GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XVIII NR 4 KWIECIEŃ 1938

Inż. W. S.

Wytwórnia Węgla Aktywnego
Skarżysko

Oczyszczanie wody przy pomocy węgla aktywnego BSW.

Dzisiejszy stan wiedzy, w szczególności higieny stawia wysokie wymagania technice oczyszczania wód użytkowych i konsumcyjnych. Wymaga się, aby woda oprócz czystości fizycznej i walorów smakowych, posiadała wysoki stopień czystości pod względem bakteriologicznym i zdrowotnym.

Spełnienie tych zadań ze strony zakładów dostarczających wodę nie zawsze jest łatwe i proste. Zwłaszcza gdy woda — jak się to najczęściej zdarza — pochodzi ze źródeł płytkich, względnie rzek i oprócz zawiesin ciał nieorganicznych zawiera także sporo ciał organicznych — oczyszczanie jej wymaga specjalnych czynności i urządzeń.

Metody prowadzące do tego celu dopiero od niedawna zostały znakomicie uproszczone, dzięki czemu przy niskich kosztach produkcyjnych osiąga się pełne i pewne rezultaty. Stało się to dzięki zastosowaniu węgla aktywnego do oczyszczania wody.

Działanie węgla BSW.

Niezastąpiony do celów oczyszczania wody jest specjalny, wysokogatunkowy węgiel BSW, produkowany przez Wytwórnię Węgla Aktywnego w Skarżysku. Działanie węgla BSW w zetknięciu z wodą jest dwojakie: adsorbcyjne i katalityczne. Dzięki tym właściwościom węgiel BSW jest znakomitym środkiem do uwolnienia wody od związków organicznych, bakteryj, produktów gnilnych i fermentacyjnych, ciał humusowych, a także nadmiaru związków żelaza.

Specjalnie dobre rezultaty otrzymuje się, łącząc działanie węgla BSW z chlorowaniem wody. Mianowicie chlor gazowy wprowadzony do wody powoduje utlenienie większej części zawartych w wodzie ciał organicznych, przy czym produktami utlenienia są ciała najprostsze, jak dwutlenek węgla i azot. Metodę tę, poznaną dawniej, stosowano w ten sposób, że dodawano chlor gazowy do wody w takiej dokładnie ilości, w jakiej był potrzebny do utlenienia zanieczyszczeń organicznych.

Metoda ta jednak w tej formie posiada poważne wady. Mimo ustawicznej kontroli redukcyjności wody i starannego dozowania wprowadzonego chloru, w praktyce woda najczęściej jest albo przechlorowana, albo niedochlorowana — a w rezultacie niedostatecznie oczyszczona. W dodatku, często w wodzie zawarte minimalne ilości związków aromatycznych typu fenolu nadają wodzie pod wpływem chloru wstrętny zapach, przypominający jodoform.

Znacznie prościej i pewniej pracuje się, dodając chlor w pewnym nadmiarze, wynoszącym zwykle od $2 \div 6$ mg chloru w litrze wody i przeprowadzając wodę przez warstwę węgla BSW, który absolutnie usuwa cały nadmiar chloru. Dzieje się to wskutek niezwykłej własności węgla BSW, który działa jako katalizator w reakcji chloru z wodą w myśl równania:

$$H_2O + Cl_2 = 2\ HCl + \frac{1}{2}\ O_2$$

Powstały w reakcji kwas solny zostaje momentalnie zobojętniony przez obecne w wodzie węglany, wyzwalając równoważną ilość kwasu węglowego. W rezultacie powstaje w miejsce jednej cząsteczki chloru jedna cząstka kwasu węglowego i pół cząstki tlenu. Węgiel BSW, umożliwiając reakcję, sam w niej udziału nie bierze.

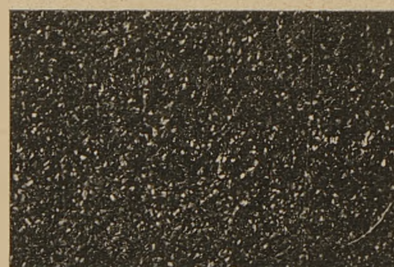
Korzyści wynikające z zastosowania aktywnego węgla BSW są jasne. Dzięki dodaniu chloru w nadmiarze istnieje pewność uwolnienia wody od ciał redukujących w zupełności. Odpada zatem kosztowna konieczność częstej kontroli i precyzyjnego dozowania chloru, gdyż niezależnie od ilości nadmiernego chloru, woda po przejściu przez węgiel jest od niego absolutnie wolna. Ponadto te ciała, które nie ulegają rozkładowemu działaniu chloru, zostają na węglu zatrzymane adsorbcyjnie. Są to ciała humusowe, wspomniane już związki aromatyczne, wreszcie związki żelazowe.

Węgle BSW.

Stosownie do wymagań wyrabia W. W. A. węgiel do oczyszczania wody w trzech gatunkach o wysokiej jakości. Są to: węgiel BSW 24, węgiel BSW 061 i węgiel BSW 1089.



Rys. 1. *Węgiel BSW 24.*



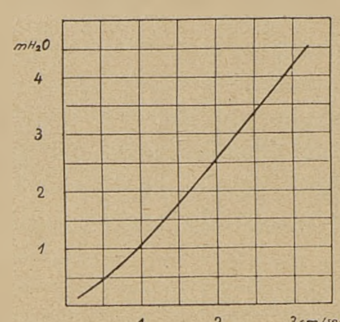
Rys. 2. *Węgiel BSW 061.*



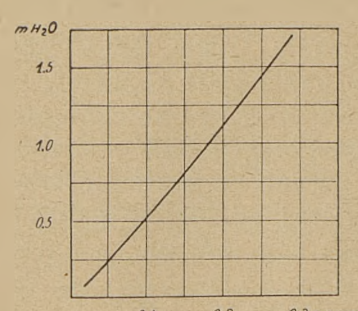
Rys. 3. *Węgiel BSW 1089.*

W ę g i e l BSW 24, dzięki dużej pojemności wewnętrznej i odpowiednio dobranej grubości ziarna, zawartego w granicach od 2 ÷ 4 mm, nadaje się znakomicie do szybkosprawnych filtrów wysokich. Stosuje się dlań liniową prędkość przepływu od 1 ÷ 2 cm/sek, co daje około 36 ÷ 72 m^3/godz wody odchlorowanej z 1 m^2 powierzchni filtra. Wysokość warstwy filtrującej wynosić winna zależnie od stopnia przechlorowania i użytej prędkości od 1,5 ÷ 2 m. Daje to pełną rękojmię równomiernego rozkładu prędkości i niezawodnego działania, przy stosunkowo niewielkim spadku ciśnienia, jak to widać z wykresu zależności spiętrzenia od liniowej prędkości przepływu wody, przy warstwie węgla wynoszącej 200 cm.

W ę g i e l BSW 061 jest to silnie katalizujący produkt o uziarnieniu drobniejszym, zawartym w granicach od 0,61 ÷ 1 mm. Stosuje się go tam, gdzie jest specjalnie pożądany mały spadek ciśnienia wody na filtrze węglowym, gdzie zaś sytuacja pozwala na rozbudowanie filtrów płaskich ziemnych. Ze względu na drobne ziarno najlepiej ograniczyć go od dołu i od góry warstwami piasku i żwiru, które z jednej strony spełniają rolę filtra wstępnego, zatrzymującego szlam i zawiesiny, z drugiej zaś zapobiegają unoszeniu węgla przez wodę. Dzięki ogromnej powierzchni kontaktowania, do odchlorowania wody stosuje się grubość warstwy węgla 20 ÷ 50 cm, co przy prędkości liniowej 0,1 ÷ 0,3 cm/sek pozwala na odchlorowanie 3,6 ÷ 10 m^3/godz z 1 m^2 powierzchni filtra. W tych warunkach strata ciśnienia wody jest niewielka, jak widać z wykresu, wykonanego dla warstwy węgla 50 cm.



Rys. 4. *Krzywa spiętrzenia w zależności od liniowej prędkości przepływu wody, przy 200 cm warstwie węgla BSW 24.*



Rys. 5. *Krzywa spiętrzenia w zależności od liniowej prędkości przepływu wody, przy 50 cm warstwie węgla BSW 061.*

W ę g i e l BSW 1089. W wypadkach, gdzie warunki nie pozwalają na zastosowanie węgli ziarnistych, dalej gdzie węgiel ma do spełnienia specjalnie ciężkie zadania, np. duża ilość ciał humusowych — używa się węgla BSW 1089. Stosuje się go przed filtrami piaskowymi, dozując w ilości od 1 ÷ 20 g na m^3 wody. Czas kontaktowania winien być ustalony w zależności od charakteru

zanieczyszczeń. Zwykle wynosi on co najmniej 30 minut, przy czym ważne jest równomierne zawieszenie węgla w całej masie wody. Wodę przed filtrem piaskowym prowadzi się przez odstojnik, gdzie prawie cały węgiel osiada i może być użyty powtórnie po ewentualnej regeneracji. Drobną resztę węgla zatrzymują filtry piaskowe. Można też mieszać węgiel BSW 1089 z piaskiem w filtrach piaskowych, wówczas pracuje on podobnie jak węgle BSW 24 i BSW 061.

Trwałość i regeneracja węgli BSW.

Czas służby węgli BSW zależy wyłącznie od składu wody i od staranności oczyszczenia jej przed filtrem węglowym. Jak powiedziano, w reakcji chloru z wodą węgiel udziału nie bierze, teoretycznie zatem mógłby służyć w nieskończoność. W praktyce jednak, wskutek obecności w wodzie ciał adsorbtywnych i drobnych ilości szlamu, działanie jego po pewnym czasie ulega osłabieniu. Węgiel należy wówczas poddać regeneracji, którą łatwo przeprowadzić można we własnym zarządzie, przepuszczając na filtrze przez węgiel strumień gorącego (ok. 80⁰ C) roztworu ługu sodowego, względnie sody, w kierunku przeciwnym do kierunku pracy, lub też przez przedmuchanie strumieniem pary wodnej. Po regeneracji węgiel odzyskuje poprzednią aktywność i pracuje ponownie bez zarzutu. Nawet wielokrotnie powtarzany proces reaktywowania nie wpływa ujemnie na sprawność węgli BSW.

Inż. ZYGMUNT KRZESZ
Krakowska Gazownia Miejska

Elastyczne połączenia rur żeliwnych „Union", ich produkcja i zastosowanie.

Rosnąca za granicą popularność połączeń elastycznych, skłoniła mnie do bliższego zainteresowania się tym zagadnieniem, to też skorzystałem ze sposobności wyjazdu do Niemiec, aby na miejscu zapoznać się z produkcją i zastosowaniem połączeń systemu „Union", używanych dziś w Niemczech na dużą skalę przy budowie żeliwnych przewodów gazowych i wodociągowych.

Rury żeliwne z połączeniami „Union" wykonuje firma Deutsche Eisenwerke w Gelsenkirchen, właścicielka patentu na elastyczne połączenia rur tego systemu. Jest to jedna z największych wytwórni rur żeliwnych w Niemczech, należąca do niemieckiego syndykatu odlewni rur żeliwnych. Wielkość tego przedsiębiorstwa charakteryzują następujące cyfry: stan zatrudnienia 5 500 robotników, produkcja rur i kształtek dla rynku krajowego 150 ÷ 180 tysięcy ton rocznie, obok poważniejszych ilości na eksport. Jeżeli uprzytomnimy sobie, że możność produkcji wszystkich naszych odlewni rur i kształtek wynosi ok. 44 tys. ton rocznie, a konsumcja w Polsce w r. 1937, który był rokiem rekordowym, wyniosła ok. 19 tys. ton, to cyfry z Gelsenkirchen nabierają specjalnego znaczenia.

W Gelsenkirchen miałem możność obejrzenia tylko jednego działu produkcji rur, mianowicie rur wirowo lanych wg systemu de Lavaud. Według tego systemu pracują w Polsce Zakłady Ostrowieckie.

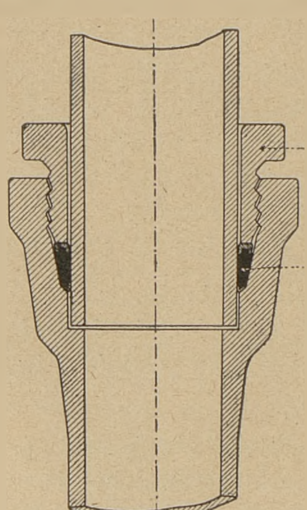
Każdą wyprodukowaną rurę bada się, podobnie jak i w naszych odlewniach, na ciśnienie 20 at, względnie 30 at, zależnie od ciśnienia roboczego, dla którego rura jest przeznaczona. Następnie każda rura zostaje zaopatrzona w dopasowaną zakrętkę i idzie na skład lub do ekspedycji.

Z kolei obejrzałem fabrykację kształtek z elastycznymi połączeniami. Jest to dział duży, silnie zmechanizowany, z daleko posuniętą tayloryzacją pracy.

Pokazano mi również stację próbną, w której zademonstrowano istotnie zadziwiającą elastyczność i szczelność połączeń „Union". Kompletny rurociąg, zmontowany na kobyłkach z kilku rur, poddano ciśnieniu do 5 at przy pomocy sprężonego powietrza. Złącza rur powleczono mydłem, po czym dwóch robotników podnosiło przy pomocy haków poszczególne złącza i wykonywało szereg gwałtownych ruchów aż do granicy ugięcia we wszystkich kierunkach. Obserwowałem kilka takich prób przy ciśnieniu 2 i 5 atmosfer i w żadnym wypadku nie wystąpiła najmniejsza nawet nieszczelność.

Największą może wagę przywiązują Deutsche Eisenwerke do pierścienia gumowego. Pierścień ten musi być wykonany z najlepszego naturalnego kauczuku. Bardzo bogato urządzone laboratorium zatrudnia kilku inżynierów chemików, a jeden specjalny oddział zajmuje się szczegółowym badaniem pierścieni gumowych, wykonywanych przez fabrykę w Kolonii. Badania te idą w kierunku określenia twardości, wytrzymałości na rozciąganie i rozerwanie, elastyczności, starzenia się, pęcznienia i wytrzymałości na zamarzanie.

Dla gazu pierścienie elastyczne wykonane są z gumy miękkiej, przy czym strona węższa, stykająca się z gazem, obłożona jest ołowiem, strona przeciwna natomiast posiada obrzeże z gumy twardej, wzgl. może być również obłożona ołowiem. W tym drugim wypadku zakrętka żeliwna może działać wprost — bez obawy uszkodzenia pierścienia gumowego przy jej zakręcaniu. Natomiast przy obrzeżu z gumy twardej, stosowanym dzisiaj w Niemczech coraz częściej ze względu na zaoszczędzenie ołowiu, daje się między zakrętkę a uszczelnienie gumowe, luźną podkładkę w postaci pierścienia z blachy żelaznej, powleczonego uprzednio z obu stron masą asfaltową.



Rys. 1. *Kielich typu „Union"*.

Dla przewodów wodociągowych uszczelki elastyczne wykonuje się z miękkiej gumy, obłożonej z obu brzegów gumą twardą.

Rury z elastycznymi połączeniami dostarcza wytwórnia razem z pierścieniami gumowymi, których to pierścieni na rynku prywatnym nie można kupić. Zasada ta jest ściśle przestrzegana.

O wielkości produkcji połączeń elastycznych świadczy jeszcze jedna cyfra, a mianowicie, że koszt samych pierścieni gumowych do tych połączeń wynosi rocznie ok. 800 tysięcy marek.

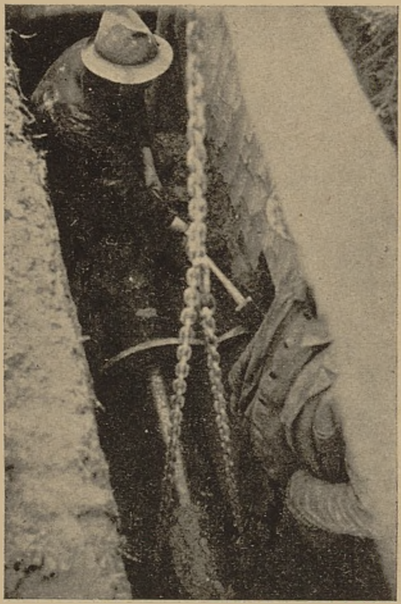
Osobny dział w fabryce stanowi atelier fotograficzne, bardzo bogato wyposażone. Poza szeregiem aparatów fotograficznych, posiada ono również aparaty dla zdjęć filmowych i aparaty projekcyjne do wyświetlania filmów. Oglądałem tam interesujący film z Ameryki Środkowej (Costarica), gdzie układano w bardzo trudnych warunkach żeliwny rurociąg grawitacyjny dla wody o ⌀ 225 ÷ 300 mm, na długości 86 km. Poza tym widziałem szereg instalacyj sfilmowanych i zdjęć fotograficznych z terenów budowy.

Dzięki uprzejmości firmy Deutsche Eisenwerke, miałem możność zwiedzenia robót w terenie, mianowicie układania rur żeliwnych z elastycznymi połączeniami w miejscowościach: Düsseldorf, Unna i Hamm.

W Düsseldorfie układano rurociąg ⌀ 250 mm na długości 2,5 km dla doprowadzenia wody do budujących się na dużym obszarze koszar wojskowych. Podglebie było tam wyjątkowo dobre: grunt suchy, lessowy, wobec czego warunki terenowe nie przedstawiały żadnych trudności. Rurociąg kładziono na głębokości ok. 1 500 mm, krzywizny — stosunkowo niezbyt ostre — pokonywano bez kształtek, wykorzystując możność ugięcia rurociągu na głowicach elastycznych. Ciśnienie robocze tego przewodu miało wynosić ok. 10 at.

Sam montaż odbywa się w następujący sposób. Przy pomocy specjalnej miary oznacza się na bosym końcu rury, jak głęboko może on być umieszczony w kielichu. Czynność ta jest ważna, ponieważ bosy koniec nie może oprzeć się o podstawę kielicha, gdyż połączenie takie byłoby sztywne; nie może również tkwić w kielichu za płytko, bo wtedy połączenie będzie nieszczelne. Normy Deutsche Eisenwerke przewidują, że odległość między bosym końcem rury a podstawą kielicha przy złączach o kielichach normalnych wynosić musi 5 mm. Następnie przy pomocy szczotki czyści się dokładnie z ziemi zarówno wnętrze kielicha (gwint), jak też i bosy koniec rury, po czym zakłada się kolejno na bosy koniec zakrętkę, podkładkę, tj. pierścień żelazny nasmarowany płynną masą asfaltową, a wreszcie uszczelniający pierścień gumowy, również uprzednio dobrze nasmarowany mieszaniną grafitu i gliceryny. Tak uzbrojony bosy koniec rury umieszcza się

w kielichu, gumę wpycha w kielich, zakrętkę dokręca ręcznie, a w końcu przy pomocy specjalnego klucza dobija dosyć ciężkim młotem żelaznym. Informowano mnie, że dobijanie to musi być mocne,



Rys. 2. *Układanie przewodu z rur żeliwnych ⌀ 250 mm z elastycznymi połączeniami „Union" w Düsseldorf.*

bo od stopnia dobicia zależy szczelność rurociągu. Przy montowaniu należy baczyć, by rura z rurą były połączone w linii prostej, a dopiero po dobiciu dławika można w razie potrzeby odchylić oś jednej rury w stosunku do osi rury sąsiedniej aż do 6^0. W ten sposób unika się znacznej ilości krzywek.



Rys. 3. *Układanie przewodu z rur żeliwnych ⌀ 500 mm z elastycznymi połączeniami „Union" w Unna.*

Podziw wzbudza nadzwyczajna prostota, czystość i szybkość pracy przy systemie elastycznych połączeń. Czas montażu poszczególnych rur wynosił 5 ÷ 10 minut, zatrudniony przy tym montażu był jeden monter i dwóch robotników. Średnio jeden monter z pomocą układa w czasie 8 godzin pracy ok. 200 mb przewodu.



Rys. 4. *Układanie przewodu z rur żeliwnych ⌀ 500 mm z elastycznymi połączeniami „Union" w Unna.*

Drugą poważną instalacją, którą oglądałem, był rurociąg układany w miejscowości Unna, dla grupowego wodociągu Zagłębia Ruhry, jako drugi



Rys. 5. *Układanie przewodu z rur żeliwnych ⌀ 500 mm z elastycznymi połączeniami „Union" w Unna.*

obwodowy rurociąg na długości 6 600 m, o ∅ 500 mm, przy ciśnieniu użytkowym 12 ÷ 13 atmosfer

(ciśnienie próbne 18 at). Warunki terenowe były tam bardzo ciężkie, grunt mokry, gliniasto-piaszczysty. W jednym miejscu musiano przechodzić w poprzek małej rzeczki, tak że rurociąg układano częściowo w wodzie. I tu również podziawiać można było łatwość i szybkość montażu, w warunkach tego rodzaju, że o wykonaniu zwykłego połączenia na ołów nie możnaby w ogóle myśleć. W mojej



Rys. 6. *Układanie przewodu z rur żeliwnych ⌀ 500 mm z elastycznymi połączeniami „Union" w Unna.*

obecności zmontowano jedną rurę w czasie zaledwie 15 minut, przy czym wykonano następujące czynności: rurę znajdującą się w odległości ok. 6 m od wykopu wtoczono na dwie belki, umieszczone w poprzek wykopu, rurę zawieszono na bloku różnicowym, belki usunięto, założono na bosy koniec zakrętkę i podkładkę żelazną, wysmarowaną masą asfaltową, włożono uszczelniający pierścień gumowy wysmarowany grafitem z gliceryną, oznaczono szablonem głębokość umieszczenia rury w kielichu; następnie spuszczono rurę do wykopu głębokości 2,20 m, bosy koniec umieszczono w kielichu, gumę wepchnięto w kielich, zakrętkę dokręcono z początku ręcznie; w końcu w zagłębieniu zakrętki umieszczono specjalny klucz z wystającym ramieniem, którym dokręcono dławik w ten sposób, że czterech robotników dobijało bardzo silnie klucz za pomocą dębowej baby. Oprócz tych czterech robotników przy montażu rur zajęty był jeden monter. Po wykonaniu połączenia, sprawdzono przy pomocy specjalnego wzorca, czy bosy koniec rury tkwi na należytej głębokości w kielichu. Cała ta praca trwała — jak wspomniałem — zaledwie 15 minut, przy czym specjalnego pośpiechu u pracujących robotników nie można było zauważyć. — Średnio jeden monter z pomocą układa w ciągu 9 godzin roboczych 100 ÷ 135 mb rurociągu.

Ze względu na bardzo złe warunki terenowe (rów do wysokości 20 cm wypełniony był wodą), ściany wykopu łatwo się zarywały. Aby więc uniknąć kosztownego cembrowania (szalowania) ścian, postępowano w ten sposób, że dla każdej rury kopano osobno rów, do świeżego wykopu wprowadzano natychmiast rurę i montowano ją. Istotnie — wykop na trzeciej zmontowanej poprzednio rurze miał ściany pozarywane. Zaoszczędzono więc tutaj duże ilości drzewa, którego musianoby użyć przy systemie łączenia na sznur i ołów. Odpadło również pompowanie wody z wykopu.

Trzecią robotę w terenie, również dla przewodu wodociągowego, widziałem w Hamm. Układano tam rurociąg długości 3 600 m, o ⌀ 400 mm, na



Rys. 7. *Układanie przewodu z rur żeliwnych ⌀ 400 mm z elastycznymi połączeniami „Union" w Hamm.*

ciśnienie użytkowe 6 at (ciśnienie próbne 12 at). Warunki terenowe były podobne jak w Unna, tylko wykop płytszy, głębokości 1 m. Czas trwania montażu — od rozpoczęcia wtaczania rury i umieszczania na bloku do ukończenia połączenia wynosił 10 minut. Średnio jeden monter z pomocą układa w czasie 8 godzin pracy 100 ÷ 150 mb rurociągu.

We wszystkich wypadkach stosowania krzywek przy budowie rurociągów wodnych zabezpiecza się krzywki filarami oporowymi z betonu, ze względu na duże stosunkowo ciśnienie, dochodzące nieraz do kilkunastu atmosfer.

W całych Niemczech przestrzegana jest nadzwyczaj ściśle zasada, że wszystkie roboty w zakładach przemysłowych, nie mające ścisłego związku z samą fabrykacją, oddaje się przedsiębiorcom prywatnym. Słuszna ta zasada zmierza do podniesienia stanu średniego, do usamodzielnienia i wzmocnienia finansowego rzemiosła. W myśl tej zasady zakłady wodociągowe i gazowe nie mogą wykonywać robót inwestycyjnych na sieci we



Rys. 8. *Układanie przewodu z rur żeliwnych ⌀ 400 mm z elastycznymi połączeniami „Union" w Hamm.*

własnym zarządzie. Roboty te oddaje się zawsze przedsiębiorcy prywatnemu, a co najwyżej montaż połączeń wykonuje monter danego zakładu, przydzielony przedsiębiorcy. Również i oglądane przeze mnie prace w Düsseldorf, Unna i Hamm wykonywali przedsiębiorcy prywatni, a jedynie do każdej z nich przydzielony był z ramienia danego zakładu werkmistrz dla nadzoru.

Zasada zatrudniania przedsiębiorców prywatnych obowiązuje nie tylko przy robotach inwestycyjnych, ale nawet i renowacyjnych. Widziałem np. w jednej z dużych fabryk prywatnych malowanie ram okiennych małego zresztą budynku, wykonywane przez przedsiębiorcę, dalej niewielką przebudowę, względnie odnawianie części ustępów fabrycznych — również oddane przedsiębiorcy.

Niestety, w czasie mego pobytu w Niemczech nie miałem sposobności oglądać układania przewodów dla gazu z elastycznymi połączeniami. Informowano mnie jednak, że na równi z użyciem połączeń elastycznych dla przewodów wodociągowych, używa się tych połączeń dla gazociągów, przy ciśnieniu roboczym nawet do kilku atmosfer. Przewody żeliwne z elastycznymi połączeniami używane są dla gazu zwłaszcza przy agresywnej ziemi i ruchomym terenie, tak często spotykanym w Zagłębiu Ruhry.

Ponieważ Dyrekcja Gazowni w Bielefeld ogłosiła swego czasu w czasopiśmie „Gas- u. Wasserfach" artykuł o zastosowaniu tych połączeń dla przewodów gazowych, udałem się do Bielefeld celem uzyskania bliższych danych.

Dyrektor początkowo sam, a następnie w obecności werkmistrza sieci udzielił mi następujących informacyj:

Cała długość sieci w Bielefeld wynosi 234 km, a sieć centralna wykonana jest wyłącznie z rur żeliwnych. Od 1932 r. używa się wyłącznie rur żeliwnych z połączeniami elastycznymi. Ułożono dotychczas ogółem 60 km tych rur o ⌀ 80 ÷ ÷ 800 mm. W r. 1934 ułożono rurociąg wysokoprężny ⌀ 250 mm na długości 6 km, dla ciśnienia roboczego 5 000 mm sł. w. Ciśnienie próbne wynosiło 5 at, a obecne ciśnienie robocze 1 500 ÷ ÷ 2 000 mm sł. w. Werkmistrz oświadczył, że o ile na rurociągu żeliwnym, łączonym na sznur i ołów, zdarzają się nieszczelności i złamania, to na rurociągach z elastycznymi połączeniami na ciśnienie normalne, jak również i na rurociągu wysokoprężnym nie miał od czasu ich ułożenia, tj. od r. 1932 wzgl. 1934, ani jednej nieszczelności i oczywiście — jak się wyraził — ani jednego złamania.

Wobec ograniczonego czasu resztę wiadomości o zastosowaniu w Niemczech połączeń elastycznych musiałem zaczerpnąć z dotyczącej literatury. Znalazłem m. i. następujące pozycje:

a) Przedsiębiorstwa miejskie m. Hanower stosują od r. 1931 zarówno w sieci gazowej, jak i wodociągowej elastyczne połączenia systemu „Union" początkowo jako próbne rurociągi, a po uzyskaniu pozytywnych rezultatów — na szeroką skalę. Do r. 1936 ułożono 240 km przewodów o ⌀ 80 ÷ ÷ 450 mm z rur żeliwnych z elastycznymi połączeniami systemu „Union". Przez cały ten czas nie znaleziono ani jednego złamania i ani jednej nieszczelności.

b) Gazownia Bünde (Westfalia) ułożyła od listopada 1931 r. do stycznia 1935, czyli w ciągu ok. 3 lat 17 km przewodów żeliwnych z połączeniami „Union", w tym jeden dalekosiężny rurociąg długości 7 km, pracujący pod ciśnieniem

1 000 mm sł. w. Ciśnienie to w najbliższej przyszłości podniesione być miało na 2 000 mm. Rezultaty są znakomite, złamań ani nieszczelności nie mieli.

c) W mieście Freiburg ułożono dwa gazociągi, długości 5 200 m każdy, o ∅ jeden 150 mm, drugi 350 mm, z rur żeliwnych z elastycznymi połączeniami „Union". Ciśnienie próbne dla obydwu przekrojów wynosiło 5 at, ciśnienie użytkowe na rurociągu 350 mm 0,5 at, a na rurociągu 150 mm 3 at.

d) Zakłady miejskie w Bad Hessfeld położyły od r. 1932 do r. 1934 zarówno dla gazu, jak i wody ok. 7 km rur żeliwnych z połączeniami elastycznymi „Union", uzyskując znakomite wyniki.

e) Gazownia Recklinghausen ułożyła w roku 1905 gazociąg żeliwny długości 5 km o ∅ 300 mm, uszczelniony pierścieniami gumowymi. W r. 1930 jeden z tych pierścieni poddano szczegółowym badaniom w „Rheinische Gummiwarenfabrik A. G." w Kolonii, i pierścień ten wykazał po 25-letniej pracy w gazie jakość dorównywującą nowym pierścieniom. Rurociąg ten pracuje w dalszym ciągu, nie wykazując żadnych nieszczelności.

f) Gazownia Bebra ułożyła w r. 1909 ok. 13 km rur żeliwnych o ∅ 60 ÷ 200 mm, uszczelnionych gumą. Do dnia dzisiejszego żadne nieszczelności na połączeniach nie wystąpiły.

g) Gazownia w Burscheid ułożyła w r. 1888 rurociąg żeliwny o ∅ 80 i 150 mm, uszczelniony na złączach pierścieniami gumowymi. Do r. 1932, z którego te dane pochodzą, a więc przez 44 lata pracował ten rurociąg doskonale, nie wykazując żadnych nieszczelności na złączach. Rurociąg ten niewątpliwie pracuje w dalszym ciągu.

h) Gazownia miejska Stuttgart ułożyła w 1910 r. rurociąg żeliwny uszczelniony pierścieniami gumowymi. W r. 1931 badano jeden z pierścieni; pierścień ten po 21-letniej pracy żadnych zmian nie wykazał.

Przykłady te, jak również moje bezpośrednie obserwacje dowodzą, że stosowanie połączeń elastycznych przy rurociągach żeliwnych i to zarówno nisko, jak i wysokoprężnych, jest jak najbardziej wskazane, albowiem:

1) połączenia te zapewniają idealną szczelność gazociągów;
2) czynią gazociąg elastycznym, usuwając przez to zupełnie — praktycznie biorąc — możność złamania;
3) jak wskazują przykłady, gazociąg jest szczelny nawet po blisko 40-letniej pracy, a same pierścienie gumowe żadnym widocznym zmianom nie ulegają;
4) montaż jest łatwy i szybki, możliwy w najcięższych warunkach terenowych;
5) jak podają Niemcy, rury z połączeniami „Union" sprzedawane są o ok. 20% drożej niż zwykłe rury żeliwne, a mimo to rurociągi z połączeniami systemu „Union" kalkulują się w ostatecznym efekcie (już w ziemi) taniej od rurociągów żeliwnych, łączonych na sznur i ołów.

Nadmienić należy, że przykłady *e)* — *i)* dotyczą gazociągów uszczelnianych bezpośrednio gumą, przy czym — jak podają dyrekcje poszczególnych zakładów gazowych — gaz zawierał benzol, oraz tetralinę, dodawaną dla usunięcia naftalenu z rurociągów. Mimo tego pierścienie gumowe, badane po kilkunastu wzgl. kilkudziesięciu latach, nie wykazały żadnych widocznych zmian. Przeciwnie, poddane szczegółowym badaniom, dorównywały co do jakości dzisiaj stosowanym pierścieniom gumowym. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że stosowane obecnie przez Deutsche Eisenwerke pierścienie gumowe posiadają obrzeże ołowiane, uniemożliwiające zetknięcie się gazu z gumą, to żywot takiego połączenia można praktycznie określić jako wieczny.

Inż. JÓZEFA CZAPLICKA

Urządzenia chłodnicze w gazowniach.

Krakowska Gazownia Miejska używa do celów fabrycznych wody z Wisły, której temperatura dochodzi w miesiącach letnich do 22° C, co wpływa oczywiście ujemnie na proces chłodzenia i oczyszczania gazu. W związku z tym zwrócono uwagę na nowoczesne metody oczyszczania gazu przez oziębianie do niskich temperatur. Ponieważ w Polsce dotychczas żadna z gazowni metod tych nie stosuje, wydaje się pożądane szersze omówienie tej sprawy na łamach naszego czasopisma.

Dla oczyszczenia gazu, tj. usunięcia z niego domieszek zarówno niepożądanych, jak i stanowiących cenne produkty uboczne, używa się za-

zwyczaj w gazowniach trzech rodzajów procesów: kondensacji, wymywania rozpuszczalnikami, oraz wiązania za pomocą czynników chemicznych. Przy typowej aparaturze, stosowanej obecnie w gazowniach, uwolnienie gazu od pary wodnej, naftalenu, amoniaku ewent. i benzolu opiera się na kondensacji i wymywaniu, czyli procesach odwracalnych, przy których stan równowagi uwarunkowany jest prężnością par, a zatem zależny od temperatury, w której proces przebiega.

Aparaty chłodzące i płuczące są normalnie obliczone na wodę o temperaturze maksymalnej nie przekraczającej 13 ÷ 15° C. Jeżeli gazownia dysponuje wodą cieplejszą, odbija się to niekorzystnie przede wszystkim na pracy chłodnika wodnego: gaz nie schładza się do pożądanej temperatury ok. 20° C, wydziela się mniej skroplin i o wyższej temperaturze, wskutek czego z kolei roztwarzanie się amoniaku ulega silnemu ograniczeniu. Gaz, niedostatecznie ochłodzony i zawierający poważniejsze ilości amoniaku, dostaje się do płuczki, zasilanej również wodą o nieodpowiedniej temperaturze. Wytwarza się zatem w płuczce wybitnie niekorzystny stan równowagi. Dla oczyszczenia gazu z amoniaku w stopniu pożądanym, tj. do zawartości poniżej 5 g NH_3 na 100 m^3, byłyby w tych warunkach potrzebne odpowiednio większe płuczki i większe ilości wody płuczącej, co nie tylko podrożyłoby koszt oczyszczania gazu, ale dałoby w efekcie zwiększenie ilości słabej wody amoniakalnej, wymagające obszerniejszych dołów rozdzielczych i zbiorczych, aparatury odpędowej o większej wydajności i wyższych kosztów przeróbki. Natomiast gaz niedostatecznie oczyszczony z amoniaku obniża sprawność dalszych procesów, mianowicie suchego czyszczenia, a zwłaszcza płuczki benzolowej wzgl. naftalenowej. W rezultacie zakład oddaje gaz niedostatecznie oczyszczony i o wysokim punkcie roszenia, który oddziaływuje szkodliwie na przewody, gazomierze i przybory.

Jedynie racjonalnym rozwiązaniem tego zagadnienia jest — przy dzisiejszym stanie techniki — zastosowanie urządzeń chłodniczych.

Sztuczne oziębianie wody dla potrzeb gazowni stosowane było sporadycznie od dawna, zwłaszcza w krajach o cieplejszym klimacie. Np. w gazowni w Melbourne (Australia), zainstalowano przed 25 latami urządzenie chłodnicze, które oziębiało wodę dla płuczki amoniakalnej z ok. 27° C do 7° C.

Dopiero jednak w ostatnim dziesiątku lat pojawiły się systematyczne metody oczyszczania gazu, oparte na urządzeniach chłodniczych.

Metody te rozwinęły się zwłaszcza w Niemczech, w mniejszym stopniu w Anglii, gdzie służą raczej do osuszania gazu. Metody oczyszczania gazu za pomocą silnego oziębiania wykazują bardzo dużą rozpiętość temperatur — zależnie od tego, jakie składniki gazu mają ulec kondensacji i wydzieleniu. I tak, L e n z e operuje temperaturą ok. 0 do —5° C, która zapewnia już praktycznie całkowitą kondensację smoły, pary wodnej i naftalenu, dość daleko posunięte roztwarzanie się amoniaku w wydzielonych skroplinach, oraz korzystne warunki pracy płuczki amoniakalnej i benzolowej. K e m m e r próbował oziębiać gaz w dwóch fazach: naprzód — podobnie jak Lenze — w chłodniku do —5° C, następnie zaś w płuczce benzolowej zasilanej olejem oziębionym do —10°, a nawet —20° C, uzyskując w ten sposób całkowite uwolnienie gazu od naftalenu, substancyj żywiczejących i organicznych związków siarki (co jest ważne ze względu na ewent. następne katalityczne odtruwanie gazu), obok dużych oszczędności na oleju płuczącym i ogólnych kosztach ruchu benzolowni.

W koksowniach znalazło zastosowanie kilka metod oziębiania skomprymowanego uprzednio gazu do —50 ÷ 60° C, celem odbenzolowania go. Dalsze oziębienie do —90 ÷ 100° C uwalnia gaz od siarkowodoru i cyjanowodoru.

Dla gazowni najbardziej interesujące są metody operujące temperaturą 0° C, względnie niewiele niższą, jak np. metoda Lenza. Metoda Kemmera nie wyszła jeszcze ze stadium prób. Kondensacja benzolu, względnie jeszcze niżej wrzących składników gazu, wymagająca bardzo niskich temperatur i zwiększonego ciśnienia, nadaje się raczej dla przeróbki dużych ilości gazu w koksowniach, zwłaszcza wtedy, gdy koksownia może sprężony gaz, opuszczający urządzenie chłodnicze, oddać bezpośrednio do gazociągu dalekosiężnego.

Lenzowi, dyrektorowi wielkiej centrali gazowej zakładów Thyssena w Hamborn (Niemcy), przyświecała koncepcja połączenia trzech odrębnych procesów: ochładzania gazu, usuwania z niego naftalenu i wymywania amoniaku, w jeden proces — możliwie ekonomiczny w inwestycji i ruchu, który by równocześnie uniezależnił cen-

tralę od dostawy oleju dla płuczki naftalenowej, oleju drogiego i nie zawsze łatwego do nabycia.

Oziębianie gazu aż do temperatury kondensacji amoniaku na amoniak ciekły, tj. do —35,5° C, nie wchodziło w rachubę ze względu na wysokie koszta. Lenz ograniczył się zatem do temperatury 0° C, względnie nieco niższej. Już bowiem przy 0° C prężność pary wodnej wynosi 4,54 mm Hg, co odpowiada 474 g w 100 m³ gazu, a prężność pary naftalenu 0,006 mm Hg, co odpowiada 4,5 g w 100 m³ gazu. Są to ilości nie budzące żadnych zastrzeżeń. Co do amoniaku — konieczne jest jeszcze przeprowadzenie gazu przez płuczkę; uzyskuje się w tych warunkach dobre oczyszczenie gazu z amoniaku, przy użyciu niedużych ilości wody płuczącej.

Próbna instalacja, uruchomiona w r. 1926 w Hamborn, składała się z komory chłodzącej oraz skrubera. Wnętrze komory wypełniały wiązki rur, podobnie jak w ekonomizerach; jako medium chłodzące służył skroplony amoniak, który rozprężał się w tych wiązkach rur. Gaz po przejściu przez komorę chłodzącą wchodził do skrubera, zraszanego czystą wodą. Do prób używano gazu z koksowni, który przeszedł już przez chłodnik powietrzny, chłodnik Reuttera, ssak i odsmalacz. Temperatura tego gazu wahała się w granicach 10 do 30° C, zawartość amoniaku wynosiła zależnie od temperatury 170 do 400 g, zawartość naftalenu — 30 do 60 g w 100 m³.

Gaz oziębiano w opisanym urządzeniu do temperatury ± 0° do —2° C. Zawartość naftalenu spadała przy tym do 4 ÷ 6 g w 100 m³. Naftalen wydzielał się częściowo w postaci płatków, porywanych przez skropliny, przeważnie jednak w postaci ciemnego oleju, oddzielającego się łatwo od skroplin. Olej składał się w 80% z frakcji naftalenowej o bardzo wysokiej zawartości naftalenu, w 20% zaś z oleju lekkiego, zawierającego wyższe homologi benzolu, wrzące w granicach 130 do 180° C. Oznaczenia zawartości benzolu i ciepła spalania przed i po oziębieniu gazu — nie wykazywały dostrzegalnych różnic. Kondensat z komory chłodzącej zawierał 70 do 105 g amoniaku w litrze, był zatem skoncentrowaną wodą amoniakalną. Gaz, wychodzący z komory i zawierający jeszcze 80 ÷ 150 g amoniaku, płukano w skruberze możliwie niedużą ilością czystej oziębionej wody, uzyskując przy 0° C gaz o zawartości 2 ÷ ÷ 3 g NH_3 w 100 m³, oraz 2% wodę amoniakalną. Jak stwierdzono analitycznie, woda amoniakalna z komory chłodzącej przedstawiała prawie czysty 20 do 30% roztwór węglanu amonowego.

Mimo korzystnych wyników tej instalacji, Lenze zastosował w swej opatentowanej metodzie zamiast komory ochładzanej bezpośrednio skroplonym amoniakiem — specjalny chłodnik wieżowy, zraszany cieczą uprzednio oziębioną w urządzeniu chłodniczym, rozdzielając w ten sposób cały zabieg oziębiania gazu na dwa oddzielne procesy: sztuczne wytwarzanie zimna i przenoszenie wytworzonego zimna na gaz. Równocześnie Lenze rozszerzył zakres stosowania swej metody także i na dziedzinę osuszania gazu, stwarzając dwa typowe schematy dla intensywnego oziębiania.

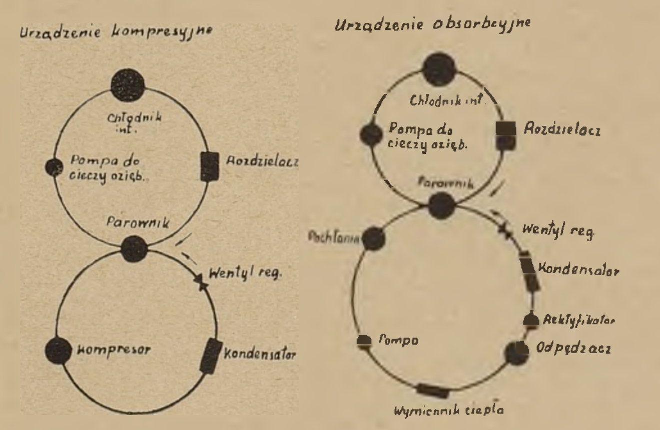
Pierwszy przeznaczony jest dla nowych urządzeń, przy których chłodnik intensywny zastępuje odsmalacz, płuczkę amoniakalną i płuczkę naftalenową, względnie dla urządzeń istniejących, które nie uwalniają należycie gazu od smoły i amoniaku. W tym przypadku chłodnik intensywny ustawiony jest bezpośrednio za zwykłymi chłodnikami, a do oziębiania gazu używa się wody amoniakalnej. Wprawdzie gaz pozbywa się w chłodniku intensywnym również i pary wodnej, jednakże następnie — w skrzyniach czyszczących znowu nasyca się wilgocią.

To też przy drugim schemacie, który służy do osuszania gazu, ewent. także do uwolnienia go od naftalenu, chłodnik intensywny jest ustawiony poza skrzyniami czyszczącymi. Jeżeli miernik stacyjny jest mokry, chłodnik wchodzi między miernik a zbiornik gazowy. Przy suchym mierniku chłodnik może znaleźć się przed nim, ewent. nawet przed płuczką benzolową, co wpływa dodatnio na sprawność tej płuczki. Chłodnik, przeznaczony do osuszania gazu, zraszany jest słabym roztworem soli.

Możliwe jest także równoczesne zastosowanie dwóch chłodników intensywnych, z których jeden uwalnia gaz od smoły, amoniaku i naftalenu, a drugi dodatkowo suszy go. Gaz osuszony może być przechowywany w zbiorniku mokrym, pod warunkiem oddzielenia gazu od wody warstewką oleju.

Chłodnik intensywny pomysłu Lenza wykształcony jest jako wieża żeliwna, wewnątrz próżna. U góry w przykrywie umieszczony jest szereg wymienialnych dysz, rozpylających ciecz oziębiającą. Gaz wchodzi u dołu chłodnika, przepływa go w przeciwprądzie do cieczy oziębiającej i opuszcza u góry. Chłodnik jest tak urządzony, że ewent.

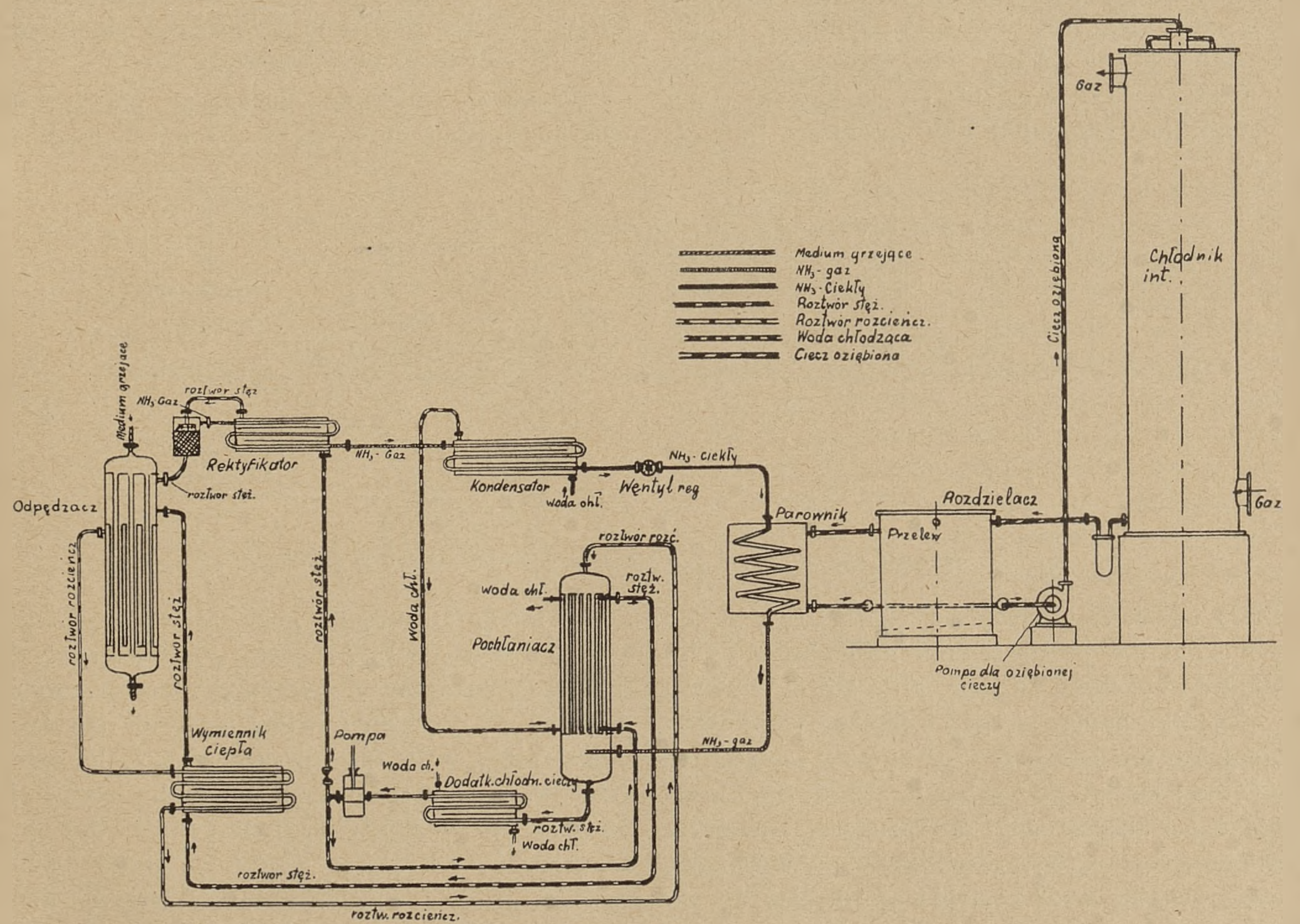
porwane przez gaz krople wody oddzielają się i powracają do chłodnika. Ciecz oziębiająca wraz ze skroplinami spływa z dna chłodnika do osadnika, w którym oddziela się smoła względnie naftalen. Nadmiar wydzielonej w chłodniku wody odprowadza się z osadnika przez przelew. Jeżeli jest to woda amoniakalna, idzie ona do przeróbki w fabryce amoniaku. Reszta cieczy z osadnika dostaje się do parownika urządzenia chłodniczego, skąd — po ponownym oziębieniu — pompa tłoczy ją do dysz rozpylających chłodnika. Obieg cieczy oziębiającej oraz amoniaku w urządzeniu chłodniczym wskazuje rys. 1.



Rys. 1. *Schemat obiegu amoniaku (dolne koła) i cieczy oziębiającej (górne koła)*

Jako urządzenie chłodnicze służyć może jakakolwiek aparatura, zarówno kompresyjna, jak i absorbcyjna. Aparatura kompresyjna kalkuluje się korzystnie tylko wówczas, gdy zakład dysponuje tanim prądem, a nie ma ciepła odpadkowego. W gazowniach jednak zachodzi zazwyczaj przypadek wręcz odwrotny, wobec czego zaleca się raczej aparatura absorbcyjna, przy czym jako źródło ciepła służyć może zarówno para świeża czy odlotowa, jak i gorący surowy gaz, a nawet spaliny silnika gazowego.

Lenze w swym opatentowanym urządzeniu do oziębiania gazów stosuje również aparaturę absorbcyjną, której schemat przedstawia rys. 2.



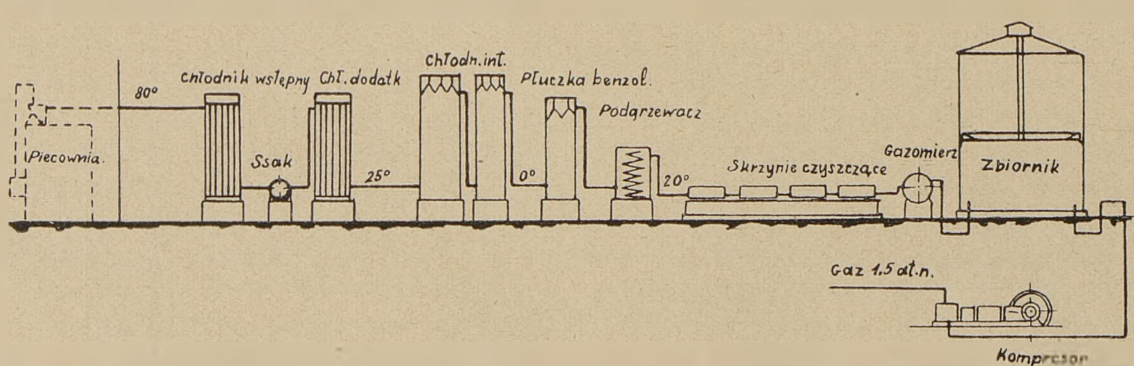
Rys. 2. *Schemat urządzenia chłodniczego syst. Dra Lenza.*

Para względnie gorący gaz wchodzą do odpędzacza, powodując wydzielanie się gazowego amoniaku ze stężonego roztworu. Amoniak ten pod ciśnieniem ok. 10 at n. dostaje się do rektyfikatora, złożonego z płuczki z warstwą pierścieni Raschiga i podwójnej wężownicy, celem uwolnienia się od porwanych kropel wody oraz pary wodnej. Przez wężownicę przepływa roztwór stężony, którym następnie zrasza się pierścienie w płuczce. W ten sposób porwana woda oddziela się od amoniaku w płuczce, a para wodna skrapla się w wężownicy, po czym wszystko spływa z powrotem do odpędzacza. Gazowy amoniak skrapla się pod wpływem wody chłodzącej w kondensatorze rurowym, a wytworzoną ciecz wtryskuje się do wężownicy parownika przez wentyl redukujący ciśnienie skroplonego amoniaku do ok. 2 at n. Następuje tu szybkie parowanie amoniaku kosztem ciepła doprowadzonej do parownika cieczy oziębiającej. Wytworzony w parowniku amoniak gazowy idzie do pochłaniacza, gdzie nasyca roztwór słaby, który dostaje się tutaj z odpędzacza, przechodząc po drodze przez wymiennik ciepła. Ciepło reakcji pochłaniania odbiera częściowo woda chłodząca, częściowo zaś powtórnie doprowadzony roztwór stężony. Powstały w pochłaniaczu roztwór stężony oziębia się za pomocą wody w oddzielnym chłodniku, aby zapobiec o ile możności powstawaniu par przy ssaniu pompy. Pompa ta przetłacza stężony roztwór — pod ciśnieniem panującym w parowniku — do odpędzacza. Część roztworu dostaje się do rektyfikatora, gdzie służy jak wspomniano — do uwolnienia gazowego amoniaku od wody i pary wodnej. W odpędzaczu cały proces rozpoczyna się na nowo.

Zapotrzebowanie zimna dla schłodzenia gazu do 0° z 25° C wynosi 21,8 kcal na 1 m³, z 20° C 15,8 kcal. Dochodzi do tego ciepło roztwarzania się amoniaku w ilości ok. 0,5 kcal/g NH_3, względnie ok. 2 kcal/m³ gazu; ciepło kondensacji wydzielonej smoły, naftalenu i benzolu można pominąć — jako nieznaczne. Urządzenie chłodnicze musi być zatem obliczone na wydajność 24 kcal na każdy m³ produkowanego gazu, czyli na wydajność tylu kcal w godzinie, ile wynosi dobowa produkcja gazu.

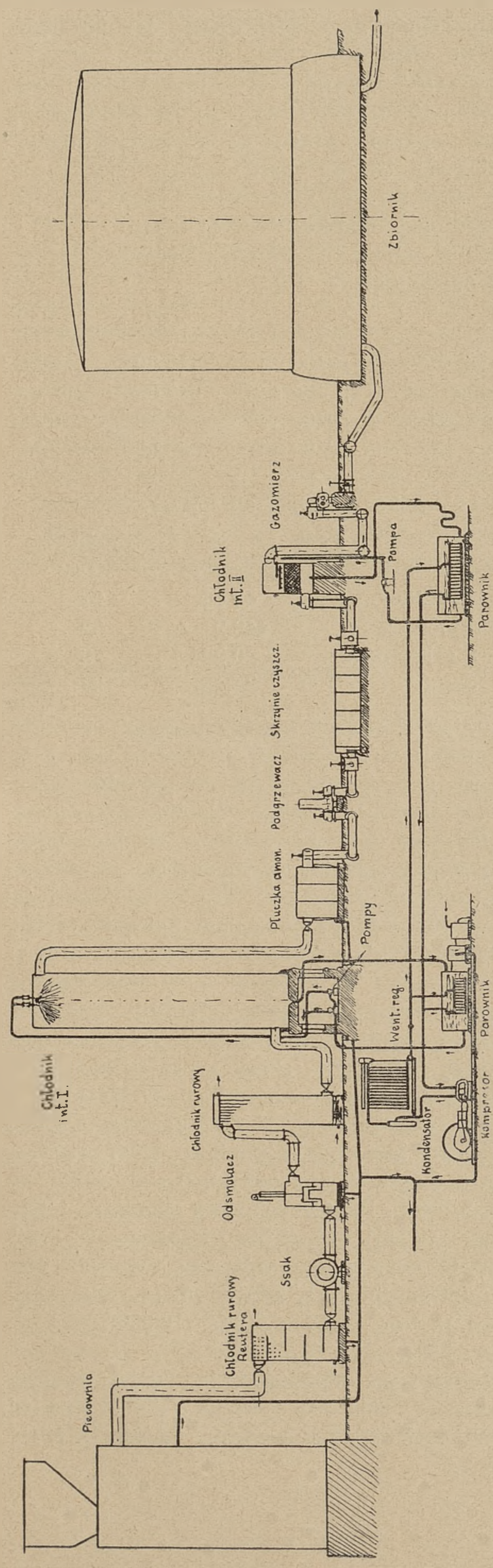
Oziębianie gazu wedle patentu Lenza stosowane jest od kilku lat w wspomnianych zakładach Thyssena w Hamborn i Alsdorf. W Hamborn pracują dwie instalacje: jedna dla dziennej produkcji 300 000 m³ gazu miejskiego, druga dla 1 200 000 m³ gazu przemysłowego.

Schemat mniejszej instalacji przedstawia rys. 3. Chłodnik intensywny ma 5,7 m średnicy



Rys. 3. *Schemat aparatury dla oczyszczania gazu miejskiego w Hamborn.*

i 22 m użytecznej wysokości. Gaz dostaje się do tego chłodnika po uprzednim normalnym schłodzeniu do ok. 25° C w lecie, a do 20° C w zimie. W chłodniku zrasza się gaz oziębioną wodą amoniakalną o temperaturze 0 do —5° C, schładzając go w ten sposób do 0 względnie —2° C. Stąd przechodzi gaz bezpośrednio do skrubera, w którym wymywa się z niego resztki amoniaku niedużą ilością świeżej wody, oziębionej również do ok. 0° C. Zapotrzebowanie świeżej wody wynosi ok. 3 ÷ 5 m³ na 100 000 m³ gazu. Słaba woda amoniakalna ze skrubera, ponownie oziębiona, służy do zraszania chłodnika intensywnego. Można również zastąpić nią częściowo świeżą wodę dla skrubera i ograniczyć w ten sposób jeszcze bardziej zapotrzebowanie wody. Fabryka amoniaku otrzymuje do przeróbki wodę amoniakalną 4 ÷ 6%. Gaz opuszczający skruber jest wolny od smoły i pyłu, zawiera poniżej 2 g amoniaku w 100 m³ gazu i posiada punkt roszenia ok. 0°. Zawartość nafta-



Rys. 4. Schemat aparatury dla oczyszczania gazu w gazowni Mainz.

lenu waha się w granicach 1 ÷ 2 g na 100 m³ gazu, jest zatem niższa niż wynika z krzywej prężności par, a to dzięki wspomnianemu wydzielaniu się w chłodniku intensywnym drobnych kropel benzolu (ok. 2 g na m³), które działają rozpuszczająco na naftalen.

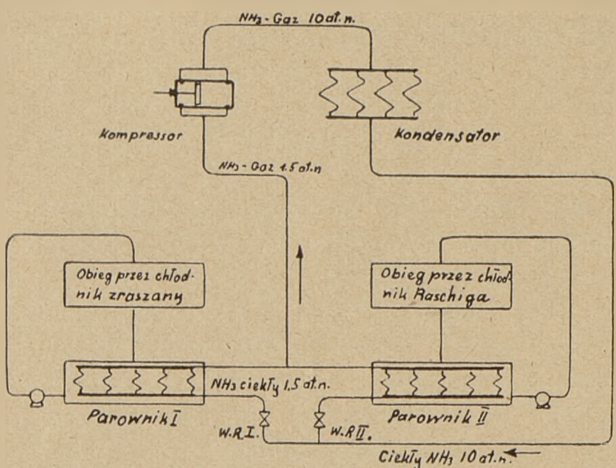
Wydzielenie smoły z gazu jest przy tym procesie dokładniejsze, niż przy stosowaniu odsmalaczy Pelouza czy wirówkowych, a nawet niż przy odsmalaniu elektrycznym syst. Cottrella. Gaz po przejściu przez intensywny chłodnik zawiera jedynie ok. 0,001 do 0,002 g smoły w m³. Wpływa to dodatnio na jakość siarki ekstrahowanej z masy czyszczącej; siarka jest jasna i posiada stopień czystości 99,8% bez jakiegokolwiek oczyszczania, podczas gdy normalnie siarka wyekstrahowana jest ciemna, zawiera ok. 3% smoły i wymaga dodatkowej rafinacji. Poza tym dokładne uwolnienie gazu od smoły umożliwia stosowanie do płuczki benzolowej oleju mineralnego, który jest dogodniejszy niż olej smołowy, ponieważ przy destylacji można dokładniej oddzielić go od benzolu, a nadto nie wykazuje skłonności do gęstnienia. Jednakże zawarte w gazie resztki smoły są w oleju mineralnym prawie nierozpuszczalne i tworzą w aparaturze osady, wobec czego można olej ten stosować jedynie przy gazie dobrze oczyszczonym ze smoły.

Opierając się na doświadczeniach z Hamborn i Alsdorf, gazownia w Mainz rozwiązała w r. 1932 zagadnienie zwiększenia wydajności swej aparatowni z 98 000 m³ do 160 000 m³, tj. o ok. 60%, w sposób możliwie ekonomiczny i bez przerwy w ruchu. Włączono mianowicie do istniejącej aparatury dwa chłodniki intensywne (rys. 4), jeden za zwykłymi chłodnikami — dla usunięcia smoły, naftalenu, amoniaku i siarkowodoru, drugi zaś — za skrzyniami czyszczącymi — dla osuszenia gazu. Suszenie gazu jest w tym wypadku ważne, ponieważ gazownia obsługuje także sąsiednią miejscowość Wiesbaden, za pomocą przewodu wysokoprężnego, prowadzonego częściowo nad ziemią (przejście przez rzekę) i narażonego w tym miejscu na zamarzanie.

Pierwszy chłodnik intensywny skonstruowany jest jako wieża 18 m wysoka, wewnątrz próżna, zraszana wodą amoniakalną, drugi — mniejszych rozmiarów — wypełniony jest pierścieniami Raschiga i zraszany roztworem soli kuchennej. Do obsługi tych chłodników służy aparatura kompre-

syjna Lindego o wydajności 360 000 kcal/h; obieg obu cieczy oziębiających przedstawia rys. 5.

Kompresor ssie gazowy amoniak z rur parowników i tłoczy go do kondensatora, gdzie ulega skropleniu. Skroplony amoniak przechodzi przez zawory redukcyjne, rozpręża się w rurach parowników, przechodząc znowu w fazę gazową kosztem ciepła doprowadzonych do parowników cieczy



Rys. 5. *Schemat urządzenia chłodniczego w gazowni Mainz.*

oziębiających. Wodę amoniakalną oziębioną w parowniku I do temp. —7° C tłoczą pompy do dysz rozpylających chłodnika wieżowego. Gaz oziębia się w tym chłodniku do —4° C, przy czym wydziela się z niego amoniak, naftalen, wyżej wrzące oleje lekkie, siarkowodór, bezwodnik węglowy i woda. Naftalen rozpuszcza się w olejach, zaś amoniak, bezwodnik węglowy i siarkowodór roztwarzają się w wydzielonej wodzie w stosunku do prężności par przy —4° C. Ciecz oziębiająca wraz ze skroplinami spływa z dna chłodnika grawitacyjnie do parownika I. Nadmiar tej cieczy przechodzi z parownika do rozdzielaczy, w których oddziela się woda amoniakalna od oleju. Reszta — po ponownym oziębieniu — wraca do dysz chłodnika. Ciecz oziębiająca, która pozostaje w obiegu, zawiera obok ok. 97% wody amoniakalnej, ok. 3% kondensatów olejowych, co jest bardzo pożądane, ponieważ rozpuszczają one naftalen i zapobiegają zatkaniu dysz. Obecność benzolu i jego homologów w tych kondensatach nie znajduje wytłumaczenia, ponieważ przy temperaturze —4° C gaz może zawierać teoretycznie 90 g/m³ benzoli w postaci par, podczas gdy w praktyce z zawartych w gazie 20 g/m³ benzoli wydziela się w chłodniku intensywnym ok. 1 g/m³. Dzięki temu jednak uzyskuje się dalekoidące uwolnienie gazu od naftalenu, aż do 1,5 g/100 m³.

Zawartość amoniaku w krążącej cieczy oziębiającej może dojść do 14%. Tak skoncentrowany roztwór wydziela jednak na rurach parownika i w dyszach twardy osad węglanu amonowego, wobec czego utrzymuje się koncentrację na poziomie 12% przez dodatek świeżej wody.

Średnie wyniki ruchowe intensywnego chłodnika są następujące:

		Przed chłodnikiem	Za intensywnym
Naftalen	g/100 m³	45,00	1,54
Amoniak	g/100 m³	547,0	98,8
Siarkowodór	g/100 m³	0,605	0,551
Smoła	g/100 m³	36,60	2,17

W chłodniku wydziela się zatem:

	g/100 m³	% początkowej zawartości
Naftalen	43,46	97
Amoniak	448,2	82
Siarkowodór	0,054	9
Smoła	34,43	94

Chociaż oddzielenie smoły w samym chłodniku jest zupełnie wystarczające, uzyskano jeszcze lepsze oczyszczenie gazu, mianowicie do 0,0014 g/m³, przez pozostawienie przed chłodnikiem istniejącego Pelouza. Pozostały w gazie za chłodnikiem intensywnym amoniak wymywa się w dawnej płuczce obrotowej świeżą wodą aż do zawartości 0,076 g/100 m³. Woda wchodzi do płuczki z temperaturą + 12° C i ochładza się od gazu do + 7° C. Dzięki wysokiej koncentracji wody amoniakalnej istniejące doły i urządzenia fabryki amoniaku okazały się zupełnie wystarczające dla zwiększonej produkcji. Istniejące skrzynie czyszczące były wprawdzie początkowo obliczone na 98 000 m³/24h, jednakże osadzający się w nich naftalen i smoła powodowały takie straty ciśnienia, że w praktyce można było przetłoczyć przez skrzynie tylko ok. 60 000 m³/24 h. Po uruchomieniu chłodnika intensywnego trudności te ustały i istniejące skrzynie czyszczące okazały się dostateczne nawet dla produkcji 160 000 m³/24 h. Zużycie masy czyszczącej spadło przy tym z 1,63 na 1,287 t/100 000 m³ gazu, czyli o 21%.

W skrzyniach gaz nasyca się znowu wilgocią i opuszcza je z punktem roszenia + 20° C. Gaz ten poddaje się w zimie ponownemu oziębieniu celem

obniżenia punktu roszenia. Roztwór soli kuchennej, który służy jako ciecz oziębiająca, rozcieńcza się w chłodniku skroplinami; nadmiar roztworu idzie niewyzyskany do ścieku, a brakującą ilość soli musi się uzupełniać.

Osuszony gaz przechowuje się w zbiorniku mokrym, przy czym powierzchnia wody w basenie i korytach przykryta jest 30 mm warstwą Imunolu. Mimo to gaz nabiera wody, ale tylko w granicach 3,2 ÷ 12% tej ilości wilgoci, która byłaby potrzebna do całkowitego nasycenia. Taka zawartość wilgoci nie powoduje trudności w sieci niskoprężnej. Dla przewodów jednak wysokoprężnych bardziej celowe byłoby suszenie gazu za sprężarką. Ze względów ekonomicznych gazownia w Mainz nie stosuje tego, radząc sobie w czasie mrozów dodatkiem spirytusu i usuwaniem kondensatów z przewodu wysokoprężnego.

Bliższych danych z ruchu urządzeń chłodniczych, istniejących w innych gazowniach, np. w Würzburgu i Linzu, dotychczas nie opublikowano.

Literatura:

F. Lenze u. Rettenmaier. Die Tiefkühlung zur Entfernung von Naphthalin, Ammoniak und Wasserdampf aus Kohledestillationsgasen. *GWF* 69, 689 (1926).

F. Lenze u. Rettenmaier. Das Gastiefkühlverfahren nach Dr. Lenze (DRP). *GWF* 74, 1169 (1931).

Fr. Steding. Jetziger Stand der Tiefkühlung und Trocknung des Gases unter besonderer Berücksichtigung des Tiefkühlverfahrens System Lenze DRP. *GWF* 75, 164 (1932).

H. Kemmer. Gasveredlung durch Tieftemperaturkühlung und Katalyse. *GWF* 75, 269 (1932).

Rettenmaier. Neues aus der Gasaufbereitung mit Tiefkühlung, Turmreinigung und Schwefelextraktion. *GWF* 75, 541 (1932).

H. Pippig. Erfahrungen über die Reinigung und Trocknung von Stadtgas mittels Tiefkühlanlage im Gaswerk Mainz der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden A. G. *GWF* 77, 346 (1934).

J. Wucherer. Benzolgewinnung und Gasreinigung durch Tiefkühlung. *GWF* 78, 118 (1935).

Inż. TADEUSZ KIELANOWSKI

Zakres wiedzy i szkolenie specjalistów w dziale technologii wody.

Nawiązując do mojej publikacji pt.: „Technika wodociągowa i sanitarna polem pracy dla inżyniera-chemika" *, zamierzam wskazać poniżej, jak wyobrażam sobie na podstawie własnych obserwacyj i doświadczenia zakres wiedzy i zasób niezbędnych wiadomości, jakie nabyć winien w czasie studiów kandydat na specjalistę w dziedzinie technologii wody.

Przede wszystkim należy stwierdzić, że dziedzina ta o charakterze studiów przyrodniczo-technicznych, wymaga takich właśnie podstaw wykształcenia, jakie dają studia na wydziałach chemicznych Politechnik. Z jednej bowiem strony niezbędna jest gruntowna znajomość chemii, fizyki, fizyko-chemii, biologii itd., z drugiej strony — dla opanowania procesów na skalę techniczną konieczne jest posiadanie dużej znajomości urządzeń maszynowych i zasad procesów technologicznych, jakich właśnie wszystkie działy technologii wody są przykładem. Przejdźmy pokrótce działy, z jakich składa się ta technologia. Zasadniczo będą tu dwie grupy, dość silnie na pozór różniczkujące się: jedna to oczyszczanie wód, druga oczyszczanie ścieków; różnica jest jednak czysto zewnętrzna, w istocie, jeśli chodzi o zasób potrzebnych wiadomości, działy te mają ze sobą bardzo wiele wspólnego, lub nawet ściśle się ze sobą łączą.

Najważniejsze procesy technologiczne oczyszczania wody są to: osadzanie zawiesin za pomocą koagulacji, filtracja, odżelezianie, odmanganianie, odkwaszanie, miedziowanie, odgazowanie, zmiękczanie, usuwanie smaku i zapachu, chlorowanie, chloraminowanie, ozonizacja. Istnieje również szereg innych procesów, o mniejszym znaczeniu, lecz tu i ówdzie znajdujących zastosowanie. Każdy z wymienionych zabiegów dla oczyszczania czy uszlachetniania wody stanowi osobny — teoretycznie i praktycznie bardzo skomplikowany nieraz proces, który posiada wiele odmian, różniących się od siebie zarówno pod względem chemicznym, jak i technicznym.

Dział oczyszczania ścieków stanowi niemniej obszerny zakres wiedzy. O ile bowiem ilość istniejących, a znajdujących praktyczne zastosowanie metod oczyszczania ścieków nie jest zbyt wielka, to metody te i ich obsługa komplikują się ogrom-

---

* *„Gaz Woda i Technika Sanitarna"* 17, 245 (1937).

nie w zależności od rodzaju ścieków i stopnia wymaganego oczyszczenia. W wypadku czy to ścieków z osiedli, czy ścieków przemysłowych, każdy właściwie zakład oczyszczania stanowi oddzielne dla siebie rozwiązanie, w którym prowadzenie ruchu nasuwa poważne trudności, szczególnie jeśli się ma do czynienia z metodami biologicznymi, gdzie procesy oczyszczania stanowią właściwie czuły żyjący organizm.

Podstawową umiejętnością do oceny zjawisk i zrozumienia ich przyczynowości w tej technologii jest niewątpliwie umiejętność dokonywania wszechstronnej analizy wód i ścieków, oraz wyciąganie wniosków z przeprowadzanych badań. Wiadomości te oczywiście nie wystarczają do kierowania danym procesem technologicznym, wystarczać mogą jedynie do biernej jego kontroli, lub co najwyżej do powzięcia decyzji o konieczności tego czy innego zabiegu. Dopiero znajomość istoty procesu technologicznego, z umiejętnością wykonania projektu pod względem technologicznym i chemicznym, wreszcie umiejętność kierowania takim procesem na podstawie danych analitycznych, daje pełnego specjalistę w tym dziale.

Projekt ustawy wniesiony do Władz przez NOI w roku 1936, a oparty na ustawie austr. z r. 1913 o uprawnieniach inżyniera chemika, z „zakresu technologii wody: oczyszczania wód pitnych i odpadkowych“, mówi, iż uprawnienia te obejmują następujące czynności:

„*a)* sporządzanie projektów... *b)* urządzanie postępowania chemiczno - technicznego i wykonywania kontroli nad ruchem... *c)* dokonywanie rozbiorów chemicznych, wydawanie orzeczeń chemiczno-technicznych, oraz dokonywanie obliczeń i oceleń...“.

Jakie zatem wiadomości należy posiąść w czasie studiów, aby stać się dobrym specjalistą w tej dziedzinie. Jak wspomniałem, ogólne studia politechniczne na Wydziale Chemicznym dają właściwą podstawę dla specjalizacji w dziale technologii wody (zrestą na jednej z naszych politechnik, specjalizacja taka przy Wydziale Chemicznym już istnieje). Oprócz jednak wiadomości, które zdobędzie się w pracowniach i na wykładach tej technologii, należałoby koniecznie uzupełnić wiedzę z dziedzin z technologią wody spokrewnionych i w czasie późniejszej praktyki często nieodzownych, a więc wiadomości z hydrauliki, hydrologii, geologii, techniki wodociągowej i kanalizacyjnej, bakteriologii i biologii wód, oraz obowiązującego w tej dziedzinie naszego i obcego ustawodawstwa. Oczywiście nie ma mowy, by wiadomości z tych dziedzin miały być wyczerpujące, muszą być jednak wystarczające, aby dać podstawy do późniejszych — własnych już — ich pogłębień.

Wykłady teoretyczne z technologii wody stanowić będą normalnie tylko podbudowę dla całokształtu znajomości tego przedmiotu, podstawową stroną wykształcenia będą laboratoria, pracownie i samodzielne rozwiązania i projekty. Pracownie obejmować muszą stronę analityczną, np. analiz wód, ścieków, gleby, piasku filtracyjnego itd., oraz stronę eksperymentalną z poszczególnych procesów technologicznych, np. osadzanie z koagulacją, filtracja, odkwaszanie, oczyszczanie ścieków na skalę laboratoryjną itd. Wykonywane projekty winny obejmować rozwiązania, jakie w tej technologii najpowszechniejsze znajdują zastosowanie, projekt winien ujmować sprawę wszechstronnie od momentu badań analitycznych i założenia teoretycznego, poprzez wykonanie obliczeń do urządzenia, wreszcie wykonanie właściwego projektu z kosztorysem. Specjalizacja poza tym wymaga odbycia praktyki w jakimś zakładzie wodociągowym czy kanalizacyjnym i winna być zakończona pracą dyplomową o charakterze badawczym — problemów w tej dziedzinie nie brak.

Należy wreszcie wspomnieć, że jak w każdej dziedzinie techniki i tu, oprócz specjalisty ze studiami akademickimi, bardzo pożyteczna byłaby analogiczna specjalizacja absolwentów średnich szkół technicznych; jest to jednak sprawa dość trudna do przeprowadzenia, ponieważ studia techniczne średnie nastawione są niestety raczej na wykształcenie ogólne i specjalizacji nie przewidują. W każdym razie nikt zaprzeczyć nie może, że w przeciętnym zakładzie przemysłowym, który posiada własną kotłownię i aparaturę do zmiękczania wody, zaopatruje swoją kolonię robotniczą i sam zakład w wodę dla celów konsumcyjnych i przemysłowych, wreszcie odprowadza swoje wody odpadkowe do rzeki, technik-chemik wyspecjalizowany w tym dziale technologii wielokrotnie się opłaci.

Konserwatyzm naszego przemysłu, złe zrozumienie swego interesu, wreszcie łagodne ustawodawstwo nie uzupełnione energiczną postawą władz, do których należy opieka nad sanitarną stroną zaopatrywania w wodę zakładów przemy-

słowych, lub nad rzeką, do której odprowadza się ścieki o fantastycznym nieraz składzie, powoduje. że na specjalistów technologii wody w przemyśle nie ma właściwego zapotrzebowania. Zresztą i te przedsiębiorstwa, które w dziedzinie tej winny by przodować, tj. miejskie zakłady wodociągowe i kanalizacyjne, nie zawsze uświadamiają sobie korzyść zatrudnienia takiego specjalisty. Przyczyną tego jest i tu konserwatyzm, oraz fakt, że konieczność poprawy jakości produkowanej wody nie jest jeszcze dość powszechna, raczej zagadnienie zaopatrywania w wodę znajduje się w Polsce jeszcze w płaszczyźnie „ilości" — tj. konieczna i najpilniejsza jest obecnie budowa nowych i rozbudowa istniejących, a za małych już urządzeń wodociągowych.

Z chwilą, kiedy wzrastające uprzemysłowienie kraju spowoduje wzrost zanieczyszczania się rzek, kiedy na skutek rozbudowy urządzeń wodociągowych zaczną się wyczerpywać łatwiej dostępne źródła wody gruntowej, kiedy zatem, jak to przeważnie z kolei następuje, większe miasta będą przechodzić na przeróbkę wody powierzchniowej, już w mniejszym lub w większym stopniu zanieczyszczonej miejskimi i przemysłowymi ściekami — z tą chwilą dopiero stanie się znacznie bardziej wyraźne zapotrzebowanie na fachowców technologów wody.

Dr Inż. BŁAŻEJ ROGA

Umowa o dostawę gazu pomiędzy Gazownią miejską m. st. Warszawy a odbiorcami gazu.

Stosunek między Gazownią Miejską m. st. Warszawy a odbiorcami gazu, korzystającymi z gazu dla potrzeb gospodarstwa domowego, nie był dotychczas uregulowany należycie pod względem prawnym.

Wprawdzie od kilku lat nowi odbiorcy gazu otrzymywali tak zwane „Ogólne przepisy korzystania z gazu" i obowiązani byli stwierdzić własnoręcznym podpisem znajomość tych przepisów, jednakże przepisy wspomniane tylko bardzo ogólnie ujmowały obowiązki odbiorców gazu, pomijając szereg bardzo istotnych momentów, regulujących wzajemny stosunek i nie określały zupełnie obowiązków Gazowni. Na powyższym tle wynikały niejednokrotnie nieporozumienia, psujące harmonijny stosunek z odbiorcami gazu, a nawet narażające Gazownię na straty.

W związku z powyższym Dyrekcja Gazowni Miejskiej w Warszawie opracowała projekt umowy o dostawę gazu. Projekt ten został zatwierdzony na posiedzeniu Kolegium Zarządu Miejskiego m. st. Warszawy w dniu 16 marca 1938 r. Nowa umowa została wprowadzona w życie w stosunku do nowo zgłaszających się odbiorców od dnia 1 kwietnia 1938 r. Zawarcie umowy z dotychczasowymi odbiorcami zostanie przeprowadzone w ciągu bieżącego roku, tj. do 31 grudnia 1938 r.

Wprowadzenie projektowanej umowy, należycie określającej wzajemne prawa i obowiązki, usunie istniejące dotychczas braki i przyczyni się do ułożenia właściwych stosunków między Gazownią i odbiorcami gazu.

Poniżej podajemy pełny tekst umowy.

UMOWA O DOSTAWĘ GAZU.

Pomiędzy niżej podpisanym .... dalej zwanym „Odbiorcą", a Dyrekcją Gazowni Miejskiej, dalej zwaną „Gazownią", niniejszym zostaje zawarta umowa o dostawę gazu do mieszkania, lokalu biurowego, fabryki, warsztatu, sklepu *) przy ul. .... Nr domu.............. mieszkania .... od daty podpisania niniejszej umowy do czasu jej wygaśnięcia w trybie przewidzianym w Par. 29 umowy na warunkach następujących:

I. Dostawa gazu.

Par. 1. Gazownia zobowiązuje się dostarczać odbiorcy gazu do wyżej wskazanego pomieszczenia dla celów gospodarstwa domowego, przemysłowych (*) zarówno w porze dziennej, jak nocnej.

Par. 2. Za przerwy w dostawie gazu Gazownia nie bierze żadnej odpowiedzialności i odbiorca nie może w żadnym wypadku żądać z tego tytułu odszkodowania. Wszelkie przemijające niedokładności w dostarczaniu gazu i prawidłowym funkcjonowaniu urządzeń gazowych nie uprawniają odbiorcy do roszczenia pretensji do Gazowni o odszkodowanie.

II. Odbiór gazu.

Par. 3. Odbiorca jest uprawniony do korzystania z gazu z chwilą podpisania niniejszej umowy i złożenia jej

*) niepotrzebne skreślić.

w Gazowni wraz z zaświadczeniem administracji domu, zamieszczonym na końcu niniejszego.

Par. 4. W razie zamiaru zaprzestania korzystania z gazu względnie opuszczenia określonego w umowie niniejszej pomieszczenia, odbiorca obowiązany jest wypowiedzieć odbiór gazu pisemnie za potwierdzeniem, przynajmniej na 8 (osiem) dni naprzód.

Gazownia przerywa dostarczanie gazu w oznaczonym przez odbiorcę terminie, lub gdy odbiorca nie zachował przewidzianego w ustępie poprzednim terminu wypowiedzenia najdalej w ciągu 8 (ośmiu) dni od daty zawiadomienia.

Par. 5. Odbiorca jest odpowiedzialny za zużyty gaz do dnia, od którego wymawia niniejszą umowę, bądź w razie spóźnionego wymówienia, do upływu ośmiodniowego okresu wypowiedzenia, licząc od dnia, w którym pisemnie zawiadomił Gazownię o zamiarze zaprzestania korzystania z gazu, bądź opuszczenia przez niego dotychczasowego pomieszczenia.

W przypadku, gdy odbiorca opuszcza pomieszczenie bez uprzedniego zawiadomienia o tym Gazowni, odpowiada nadal za zużyty gaz i inne należności do dnia, w którym nowy odbiorca zawrze umowę z Gazownią o dostawę gazu do tegoż pomieszczenia.

Jeżeli odbiorca nie zawiadomi o objęciu lokalu, w którym znajduje się gazomierz, i nie dokona formalności związanych z przepisaniem gazomierza na swoje nazwisko, odpowiada za zużyty gaz od ostatniego stanu licznika, ustalonego przez Gazownię bezpośrednio przed objęciem przez odbiorcę danego lokalu.

III. Ustalenie ilości zużytego gazu.

Par. 6. Do mierzenia ilości gazu zużytego przez odbiorcę miarodajne są wskazania dostarczonego (ych) i ustawionego (ych) wyłącznie przez Gazownię gazomierza (y), stanowiącego (ych) jej własność i zalegalizowanego (ych) zgodnie z przepisami Głównego Urzędu Miar. Za ustawienie gazomierza (y) Gazownia nie pobiera żadnych opłat.

Par. 7. Odbiorca obowiązany jest udzielić bezpłatnie miejsca na ustawienie gazomierza (y) oraz dbać o zabezpieczenie gazomierza (y) przed rdzewieniem, uszkodzeniami oraz od ognia.

Par. 8. Odbiorca odpowiada za wszelkie uszkodzenia gazomierza, jeżeli nie są one wynikiem normalnego zużycia, a także zaginięcie gazomierza z zajmowanego przez abonenta pomieszczenia.

O uszkodzeniu, niefunkcjonowaniu lub też innych brakach gazomierza należy niezwłocznie zawiadomić Gazownię.

Jeżeli odbiorca nie zareklamuje nieprawidłowego działania gazomierza, lub wskutek niewłaściwego obchodzenia się z instalacją gazową spowoduje szkody, wówczas będzie odpowiedzialny za wszelkie wynikłe straty, przy czym odpowiada nie tylko za siebie samego, lecz i za osoby wymienione w Par. 27.

Par. 9. Gdyby odbiorca miał wątpliwości co do dokładności wskazań gazomierza, ma prawo zażądać urzędowego sprawdzenia gazomierza. Jeżeli wskazania gazomierza nie przekroczą dopuszczalnych odchyleń, ustalonych przez Główny Urząd Miar, odbiorca opłaca należność za sprawdzenie gazomierza w wysokości zł 4.—

W razie stwierdzenia, że wskazania gazomierza przekraczały granice dopuszczalnych odchyleń: *a)* odbiorca nie ponosi żadnych kosztów z tytułu badania gazomierza, *b)* Gazownia obowiązana jest do bezpłatnej zmiany gazomierza na prawidłowo funkcjonujący, *c)* Gazownia i odbiorca mają prawo zrewidowania wysokości rachunków, jednak nie dalej niż za 2 ostatnie okresy płatnicze.

Rzeczywiste zużycie gazu w okresie wadliwego funkcjonowania gazomierza zostanie określone na podstawie wyników urzędowego sprawdzenia gazomierza, lub przeciętnego zużycia w takim samym czasie roku ub., względnie gdy odbiorca w danym lokalu w roku ubiegłym z gazu nie korzystał, na podstawie przeciętnego zużycia w ciągu 4 miesięcy po zainstalowaniu gazomierza, działającego prawidłowo: różnica należności zostanie zbonifikowana, lub pobrana przez Gazownię.

Par. 10. Notowanie przez inkasentów Gazowni wskazań liczników gazomierzy dla określenia zużycia gazu, w celu wystawienia rachunku, jest obowiązujące dla wzajemnego rozrachunku między odbiorcą i Gazownią.

IV. Regulowanie należności za gaz.

Par. 11. Za dostarczony gaz odbiorca obowiązany jest płacić należność pg. każdorazowo obowiązującej taryfy gazowej.

Par. 12. Odbiorca otrzymuje rachunki za zużyty gaz raz na miesiąc i obowiązany jest opłacać je bądź na ręce wystawiającego rachunek inkasenta za pokwitowaniem odbioru na rachunku, bądź najdalej w nieprzekraczalnym terminie 8 dni od daty wystawienia rachunku w kasie Gazowni, względnie za pośrednictwem P. K. O.

Par. 13. Odbiorca ma prawo upewnić się co do tożsamości osób, zgłaszających się do niego z upoważnienia Gazowni, żądając okazania służbowej legitymacji z fotografią.

Gazownia nie odpowiada za straty wynikłe dla odbiorcy z powodu opłacenia rachunku za gaz osobie nieuprawnionej do inkasowania należności.

Par. 14. W razie nieuiszczenia przez odbiorcę należności w określonym w Par. 12 terminie, dopływ gazu może być przez Gazownię przerwany.

Par. 15. Funkcjonariusz Gazowni, zgłaszający się do odbiorcy z nakazem zamknięcia dopływu gazu, ma prawo do zainkasowania należności za zużyty gaz wraz z dodatkową opłatą (za czas pracy montera) w wysokości zł 1.— i jest obowiązany wydać pokwitowanie na odbiór łącznej sumy (należność za gaz i dodatkowa opłata 1 zł).

Par. 16. Ponowne otwarcie dopływu gazu następuje po uregulowaniu zaległej należności z kosztami, oraz dodatkowych opłat, związanych z przerwaniem i ponownym otwarciem dopływu gazu.

Par. 17. Jeżeli odbiorca nie uiści należności w terminie 21-dniowym od daty płatności rachunku, Gazownia ma prawo wystąpić na drogę sądową, w celu ściągnięcia swoich należności wraz z dodatkowymi kosztami, bez uprzedniego o tym zawiadomienia.

Par. 18. Wszelkie reklamacje, dotyczące wystawionych rachunków winny być przedstawione Gazowni w terminie do dni trzech od daty wystawienia rachunku.

Par. 19. Gazownia ma prawo pobrać od odbiorcy jednorazową przedpłatę w gotówce, w kwocie odpowiadającej przybliżonej wysokości rachunku za zużycie gazu w czasie 2 okresów (miesięcy). Przedpłata służy jako zaliczka na zabezpieczenie roszczeń Gazowni, wynikających z tytułu dostawy gazu. Zaliczki są nieoprocentowane.

W razie rozwiązania niniejszej umowy, Gazownia wypłaca uiszczoną przedpłatę za zwrotem dowodu wpłaty, po potrąceniu swych roszczeń i stwierdzeniu tożsamości oddawcy dowodu.

Przedpłata przechodzi na rzecz Gazowni, jeżeli nie zostanie podjęta w przeciągu trzech lat od daty rozwiązania niniejszej umowy.

V. Dostęp funkcjonariuszów Gazowni do urządzeń gazowych.

Par. 20. Funkcjonariuszom Gazowni, zaopatrzonym w służbowe legitymacje z fotografią, którzy przychodzą do odbiorcy w celach kontroli instalacji gazowych, obliczenia ilości zużytego gazu lub zamknięcia dopływu gazu, odbiorca zobowiązany jest ułatwić dostęp do urządzeń i przewodów gazowych.

Inkasenci zgłaszający się w celu obliczania zużycia gazu, wystawiania okresowych rachunków i inkasowania należności za gaz, mają prawo wykonywać swoje czynności w godzinach od 8 do 19.

Par. 21. Nieobecność odbiorcy nie wstrzymuje wykonania czynności funkcjonariuszów Gazowni.

VI. Zamknięcie dopływu gazu.

Par. 22. Gazownia ma prawo zamknąć dopływ gazu w razie:

a) Powstania okoliczności zagrażających bezpieczeństwu osób zamieszkałych lub znajdujących się w lokalu.

b) Nieusunięcia w oznaczonym terminie braków w instalacjach, stwierdzonych przez funkcjonariuszy Gazowni.

c) Jeżeli odbiorca zalega z opłatami za gaz (Par. 14), lub za wykonane z jego zlecenia instalacje, za dostarczone mu przybory gazowe, względnie odmawia zapłaty tych należności, lub uiszczenia przedpłaty, przewidzianej w Par. 19.

d) Jeżeli odbiorca wzbrania funkcjonariuszom Gazowni dostępu do gazomierza, lub urządzeń gazowych; w tym wypadku, niezależnie od wstrzymania dopływu gazu, Gazownia ma prawo pobrać od odbiorcy za każdy dzień zawinionego niedopuszczenia jej funkcjonariusza do gazomierza opłatę w wysokości 5 zł.

e) Jeżeli gazomierz zostanie uszkodzony przez poczynienie w mechaniźmie zmian, wpływających na prawidłowe jego funkcjonowanie, albo jeżeli w lokalu odbiorcy poczynione zostaną w urządzeniu gazowym jakiekolwiek zmiany bez wiedzy Gazowni, lub jeżeli używany jest gaz przepływający poza gazomierzem ustawionym przez Gazownię, jeżeli odbiorca samowolnie usuwa plombę z puszki przy gazomierzu - automacie, przy czym w przypadkach tych Gazownia uprawniona jest do wdrożenia przeciwko odbiorcy postępowania karno-sądowego o nadużycie i zwrot poniesionych z tego tytułu strat.

Par. 23. Za ponowne otwarcie dopływu gazu odbiorca opłaca 2 zł.— tytułem zwrotu kosztów zamknięcia i otwarcia gazomierza.

VII. Przepisy bezpieczeństwa.

Par. 24. W razie zauważonego uszkodzenia gazomierza, lub instalacji gazowej, odbiorca obowiązany jest zamknąć gazomierz i zawiadomić o tym bezzwłocznie najbliższe Pogotowie Gazowni.

Par. 25. W razie ulatniania się gazu należy:

a) przewietrzyć lokal przez otwarcie okien i drzwi,

b) zamknąć wszystkie kurki przy aparatach gazowych i kurek główny przy gazomierzu,

c) nie wchodzić do lokalu z ogniem, zapalonym papierosem itp. i nie uruchamiać w lokalu wyłącznika elektrycznego,

d) zawiadomić natychmiast Pogotowie Gazowni.

Przebywanie w pomieszczeniu, w którym ulatnia się gaz lub zachodzi podejrzenie ulatniania się gazu, jest wzbronione.

Par. 26. W okresie zimowym odbiorca winien chronić instalacje gazowe i gazomierze przed zamarzaniem. W razie zamarznięcia lub uszkodenia urządzeń gazowych, nie należy nagrzewać ich i zbliżać się z ogniem, gdyż w wypadku nieszczelności wydobywający się gaz może spowodować wybuch.

VIII. Postanowienia ogólne.

Par. 27. Przez podpisanie niniejszej umowy odbiorca uznaje zawarte w niej warunki za obowiązujące dla siebie i swych domowników, oraz wszelkich osób trzecich, mających dostęp do pomieszczeń określonych na wstępie niniejszej umowy.

Par. 28. Prawa i obowiązki, wynikające z umowy niniejszej, nie mogą być odstąpione przez odbiorcę osobie trzeciej.

Par. 29. Obie strony mają prawo wypowiedzieć niniejszą umowę osiem dni naprzód, w sposób wskazany w dziale II. Par. 4; umowa wygasa automatycznie, jeżeli odbiorca nie korzysta z gazu co najmniej 6 miesięcy bez przerwy.

Nadesłane.

Uwagi do uwag.

W zeszycie grudniowym (1937) czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" pojawił się artykuł inż. L. Obidowicza pod tytułem: „Uwagi o trwałości rur żeliwnych i stalowych" (str. 406—407). Fakt pojawienia się notatki na temat obserwacji z praktyki należy powitać z radością, gdyż stanowi ona cenną wskazówkę dla inżyniera. Zwłaszcza obserwacje na temat korozji stali i żeliwa w ziemi mają bardzo doniosłe znaczenie.

Wartość jednak użytkowa takiej obserwacji zależy w dużej mierze od sposobu przeanalizowania zjawiska zaobserwowanego. Analiza taka jest trudna, a niekiedy niemożliwa, jednak tylko sumienna analiza uzasadnia konieczność i wartość publikacji. Ponieważ w notatce autora istnieje szereg niejasności i niedociągnień analitycznych, które czynią ją w obecnej postaci bezwartościową, przesyłam swe uwagi w nadziei, że gdyby nawet nie mogły spowodować wyjaśnień ze strony autora notatki, jednak mogą służyć na przyszłość jako wskazówki, czego oczekuje inżynier od notatki, zwłaszcza z dziedziny korozji w praktyce.

Niejasności są następujące:

Brak analizy dokładnej podłoża (skład chemiczny, wilgoć itp.). Dopływy domowe nie muszą znajdować się w warunkach identycznych z warunkami głównego rurociągu, pomimo że znajdują się na jednej ulicy.

Brak w notatce zilustrowania korozji, jej topografii, określenia jej kierunku (od wewnątrz czy od zewnątrz) i ewentualnie otworu wżer.

Nie podaje autor procentu lub ilości rur stalowych przegryzionych. Gdyby wszystkie rury dopływowe były przegryzione, należałoby się spodziewać dużych strat w ulatnianiu gazu, a może nawet niebezpieczeństwa wybuchów. Natomiast takie właśnie przypuszczenie o całkowitym stuprocentowym przeżarciu jest dopuszczalne na zasadzie określenia autora: „całkowicie zniszczone".

Na jakiej zasadzie podaje autor w kalkulacji porównawczej 3 mm głębokości wżer dla rur żeliwnych, jeśli w innym miejscu określa tę głębokość na rurach od 3 $\div$ 7 mm, i jaka jest zasada kalkulacji porównawczej: „że rury żeliwne o tej samej grubości ścianek co rury stalowe przetrwałyby w ziemi czas trzy razy dłuższy?" Według mojego zdania, jest tu miarodajną maksymalna głębokość wżeru, czyli, że rury żeliwne o tej samej grubości ścianki (tj. 3 mm) co rury stalowe przetrwałyby w ziemi 11,6 lat czyli praktycznie czas o 10% dłuższy z zastrzeżeniem, że czysto matematyczny sposób kalkulacji jest w tym wypadku dopuszczalny i że oba rodzaje rur leżały ściśle w tych samych warunkach (co nie zostało udowodnione). Autor słusznie się obawia, że rozumowanie jego jest niewłaściwe, gdyż cały następny ustęp, mający na celu poparcie słuszności tego rozumowania, jako nie podający dowodów rzeczowych, jest jedynie odzwierciedleniem osobistego wrażenia autora.

Jeśli przejścia pod jezdnią są narażone na inne wpływy mechaniczne niż rurociąg główny, należałoby zbadać, czy nie zachodzą tu również różnice wpływów chemicznych, względnie elektrochemicznych. Należy wziąć pod uwagę, że ulicą Karmelicką biegnie kolej elektryczna, co może wpływać na różnokierunkowość działań chemicznych wzdłuż i wpoprzek ulicy.

Szkoda, że autor nie powiązał uwag o rurach witkowickich z tematem i nie dał porównania z rurami stalowymi w tych samych warunkach.

Analizując przyczyny pękań rur żeliwnych dochodzi autor do wniosku, że przyczyną częstych pęknięć był dawny sposób odlewania rur, tj. odlewanie leżące, podczas gdy nowy sposób — odlewanie stojące — daje produkt znacznie wytrzymalszy. Żałować należy, że autor nie zastosował podobnie wnikliwej analizy do ewolucji procesów wyrobu rur stalowych w okresie choćby ostatnich 10 lat (zwiększenie zawartości miedzi, zmiany w sposobach izolowania itp.). Wtedy może nie popełniłby sprzeczności w rozumowaniu swym: pomimo gorszego zachowania się rur stalowych pod względem chemicznym, i pomimo że rury żeliwne wykonane nowymi sposobami są znacznie wytrzymalsze, jednak na dopływy domowe używa się rur stalowych.

Resumując powyższe uwagi, należy wyrazić podziękowanie autorowi za fakt umieszczenia obserwacji z praktyki, natomiast należy z drugiej strony wyrazić żal, że obserwacje nie są dostatecznie ściśle zanalizowane, wobec czego nie przedstawiają dla techniki żadnej wartości pozytywnej.

Dr Z. Jasiewicz.

Cenne uwagi p. dr Jasiewicza na temat mego artykułu pt.: „Uwagi o trwałości rur żeliwnych i stalowych" skłaniają mnie do odpowiedzi na wytknięte w nim niejasności.

Przede wszystkim muszę stwierdzić, że publikacja moja nie miała na celu uogólniania zjawiska korozji rur stalowych i żeliwnych, tym bardziej potępiania jednego gatunku rur na korzyść drugiego. Istnieją bo-

wiem w krakowskiej sieci gazociągi stalowe ułożone w r. 1912, a więc leżące w ziemi 26 lat, które pracują do tej pory i są w dobrym stanie. Podałem tylko wypadek zasługujący na uwagę, który mnie — jako praktyka — szczególnie zainteresował.

Nie był to więc przyczynek naukowy do zjawiska korozji, ale poprostu notatka z praktyki. Stąd brak dokładnej analizy podłoża, zilustrowania korozji, jej topografii itd.

Słusznie zauważa p. dr Jasiewicz, że dopływy domowe nie muszą znajdować się w warunkach identycznych z warunkami głównego gazociągu. Analizy chemicznej nie przeprowadzono, jednakże rodzaj podłoża był zasadniczo na całej szerokości ulicy jednakowy. Możliwe, że analiza wykazałaby w pewnych odcinkach ulicy wahania w zawartości czynników agresywnych, odnosiłoby się to jednak zarówno do podłoża rur żeliwnych, jak i podłoża rur stalowych. Co do wilgoci, to gazociąg główny, ułożony w pobliżu krawężnika, znajdował się raczej w warunkach gorszych, ponieważ na całej swej długości leżał właśnie w linii ścieku wód, podczas gdy dopływy odgałęziające się od gazociągu głównego ułożone były w poprzek jezdni.

Jeżeli chodzi o kierunek korozji, to w gazociągach ułożonych w ziemi ma się przede wszystkim do czynienia z korozją zewnętrzną. Korozja wewnętrzna — tak groźna przy przewodach wodociągowych, zwłaszcza w miastach posiadających wodę agresywną — posiada mniejsze znaczenie. Jak wykazuje praktyka, rury gazowe zarówno żeliwne jak i stalowe, wyjęte z ziemi, posiadają powierzchnię wewnętrzną zdrową, względnie zaatakowaną w tak słabym tylko stopniu, że nie grozi to przeżarciem rury od wewnątrz. Przeżarcie rury grozi jedynie od zewnątrz. W opisanym wypadku zachodziła wybitna różnica w sposobie korodowania obu gatunków rur; podczas gdy rury żeliwne posiadały lokalne wżery, a pomiędzy nimi powierzchnię zdrową, względnie słabo tylko zaatakowaną, przy rurach stalowych powierzchnia ścianki pod izolacją była w górnej części skorodowana, a na całym obwodzie zaatakowana. Korozja zatem przy rurach żeliwnych następowała w kierunku grubości ścianki, a przy rurach stalowych w kierunku długości rury.

Wyjęte rury z dopływów domowych (2 dopływy, długości łącznej 28 mb) były praktycznie „całkowicie zniszczone“, ponieważ nie nadawały się do ponownego użycia. Względną szczelność zapewniała tym rurom izolacja, tak że mimo całkowitego przeżarcia ścianki gaz nie ulatniał się w ilościach dostrzegalnych i zagrażających bezpieczeństwu publicznemu.

Odnośnie kalkulacji porównawczej trwałości rur, to użyłem zwyczajnej „reguły trzech“, przyjmując za podstawę grubość ścianki rury stalowej. Czyż można brać, jako miarodajną, maksymalną głębokość wżer przy tak wielkiej różnicy w grubościach ścianek?

Sprawa prądów błądzących była swego czasu rozważana. Badania przeprowadzono m. in. także i w ulicy Karmelickiej. Wykazały one wprawdzie na tym odcinku dodatni potencjał sieci gazowej, jednakże gęstość prądu była tak niska (mniej niż 1/10 niemieckiej wartości granicznej), że o praktycznym jej wpływie na korozję rur trudno mówić.

Dotychczas nie odkrywałem gazociągu stalowego, ułożonego w warunkach podobnych jak rury witkowickie w ulicy św. Gertrudy, to jest w gruncie piaszczystym, nie mogłem więc zrobić porównań. Natomiast w kwietniu r. b. odkopaliśmy gazociąg stalowy ∅ 125 mm ułożony w r. 1926 na podłożu gliniastym. Po zdjęciu izolacji powierzchnia okazała się zdrowa, tak że rury po przeizolowaniu taśmą „Denso“ zostały ponownie ułożone.

Między stwierdzeniem, że rury żeliwne wykonane nowymi sposobami są znacznie wytrzymalsze, niż odlewane leżąco, a stosowaniem w praktyce rur stalowych na dopływy domowe nie zachodzi bynajmniej sprzeczność, której p. dr Jasiewicz dopatruje się. Uwaga o wytrzymałości dotyczyła wyraźnie „rur żeliwnych o większych średnicach“.

Na zakończenie dodam, że jak wiadomo, trwałość rur stalowych bez względu na charakter podłoża zależy od 1) trwałości izolacji, 2) materiału rur.

Gdy zawiedzie izolacja, co w ulicach miast jest możliwe ze względu na uszkodzenie izolacji, niezależnie od jej fabrycznej dobroci, przy układaniu i naprawach innych przewodów — trwałość rury stalowej zależy wówczas od odporności na korozję samego materiału rury. W wypadku opisanym w notatce chodziło o rury stalowe z okresu fabrykacyjnego z przed roku 1926.

Jak na wstępie zaznaczyłem, artykuł mój nie miał żadnych aspiracyj naukowych, natomiast dla praktyka każda, nawet luźna i niezupełnie ściśle przeanalizowana notatka z praktyki posiada swą pozytywną wartość.

Inż. L. Obidowicz.

Przegląd czasopism.

Dur brzuszny i śmiertelność w wielkich miastach Stanów Zjednoczonych. *(Journal of the American Water Works Association,* nr 8, 1937).

Wskutek polepszania się warunków sanitarnych w wielkich miastach Stanów Zjednoczonych, ilość zgonów wskutek tyfusu spadła z 20,54 w 1910 roku do 0,94 na 100 000 mieszkańców w 1936 roku. W 93 największych miastach, zamieszkałych przez 38 milionów ludności, zmarło na tyfus w roku 1936 zaledwie 371 osób; liczba ta obejmuje także osoby nie będące stałymi mieszkańcami wspomnianych miast.

W. Sz.

Zagadnienie wody na Sycylii. *(La Technique sanitaire et municipale,* nr 1, 1938).

Mussolini w swej głośnej mowie w Palermo nazwał zagadnienie wody na Sycylii „problemem problemów", które Italia faszystowska musi rozwiązać dla osiągnięcia autarchii w dziedzinie wodnej dla celów przemysłu i rolnictwa.

Służba Hydrograficzna otrzymała polecenie zrobienia spisu wszystkich źródeł, zbadania wód artezyjskich i możliwości zamagazynowania wód rzecznych na Sycylii. Wyniki tych badań podane zostały przez dyrektora Stacji Hydrograficznej dr inż. Abadessa. Spis objął 4 059 źródeł, w tym 2 796 o wydajności ponad 0,5 l/sec. Wydajność ogólna 32 894 l/sec. Przewidziana w roku 1947 zmiana prawa użytkowania tych wód pozwoli na swobodne dysponowanie nimi. Badania wód artezyjskich są utrudnione, gdyż wody te występują jako żyły o mniejszym lub większym zasięgu. Na rzekach stwierdzono możliwość budowy 46 zapór wodnych o ogólnej zlewni 12 046 km², magazynujących 742 miliony m³ wody, dających 74 m³/sec i 262 500 KW.

W. Sz.

Zabezpieczenie stacyj wodociągowych od zanieczyszczania wody. *(Plyn, Voda a Zdravotni Technika,* nr 1, 1938).

Inż. K. Werstadt porusza sprawę faktów umyślnego, bądź przypadkowego zanieczyszczania wody i przytacza między innymi wypadek mający miejsce w Polsce, w Bielsku, gdzie wskutek utopienia się człowieka w zbiorniku przerwać trzeba było chwilowo dostarczanie wody. W Mariańskich Lazniach (Marienbad) jakiś nieznany osobnik wybił szybę w oknie na głównej stacji wodociągów zaopatrującej miasto w wodę i powrzucał kamienie i różne nieczystości. Trzeci fakt miał miejsce w wodociągach na Kralowicku; wiele przypadków pozostaje napewno w tajemnicy. Dostęp do stacyj wodociągowych powinien być bezwzględnie wzbroniony dla osób postronnych, zaś drzwi, okna, otwory wentylacyjne i inne urządzenia winny być tak skonstruowane, aby zabezpieczały przed zaśmiecaniem, a także przed dostępem kurzu i pyłu z powietrza.

W. Sz.

Zwiększenie szybkości filtracji w filtrach amerykańskich. (A. N. Budnikow. *Wodosnabżenje i Sanitarnaja Technika,* nr 12, 1937).

Wykorzystywanie ukrytych rezerw wydajności stacyj filtrów i posiadanie wyczerpujących danych dla projektowania nowych stacyj, może dać wielkie korzyści gospodarce wodociągowej. W Rosji Sowieckiej prowadzone są obecnie systematyczne badania w tym kierunku. Badania inż. Mozżuchina na Czerepkowskiej stacji filtrów wykazały, że nawet zwiększenie szybkości filtrowania do 8,1 m/godz nie pogorszyło właściwości wody; zaleca on zwiększenie dotychczas stosowanych norm 5 m/godz do 6,5÷7,0 m/godz. Południowa stacja filtrów leningradzkich wodociągów po przeprowadzeniu doświadczeń przeszła na szybkość 6,5 m/godz, nie pogarszając właściwości wody.

Bardzo dokładne badania przeprowadził prof. Budnikow na filtrach fabryki sztucznego jedwabiu w Leningradzie, zbudowanej nad Ochtą, rzeką posiadającą wodę miekką, ale bardzo zanieczyszczoną, koloru żółtoburego. Woda do filtrów przechodzi przez osadniki, gdzie pozostaje przez 4 godziny. Autor podaje liczne tablice ze szczegółowymi wynikami badań przeprowadzonych wiosną, latem i jesienią przy szybkościach 5, 6, 7, 8 i 10 m/godz i wykazujących zawartość części organicznych, alkaliczność, barwę, przezroczystość, oraz zawartości żelaza i glinu. Czas nieprzerwanego działania filtrów pomiędzy dwoma płukaniami przy szybkości 10 m/godz w stosunku do czasu przy 5 m/godz zmniejszał się 1,5÷2 razy wskutek szybszego zamulania. Badania stwierdziły, że bakteriologiczne i chemiczne właściwości wody do picia przy szybkości filtrowania 6 m/godz pozostają w stosunku do szybkości 5 m/godz prawie niezmienione, woda zaś dla celów przemysłowych może być filtrowana z szybkością do 8 m/godz lub ostrożnie licząc 7 m/godz i to uwzględniając, że woda w Ochcie jest bardzo zanieczyszczona, zaś sztuczny jedwab wymaga wody o znacznie lepszych właściwościach niż w innych gałęziach przemysłu.

W. Sz.

Berlińskie wieże wodne. *(Das Gas- und Wasserfach,* nr 7, 1938).

W chwili powstania Wielkiego Berlina złączono 26 oddzielnych, istniejących przedtem zakładów wodocią-

gowych w jedną całość. 21 wież wodnych stało się przeważnie zbytecznych, poza kilkoma, które musiały pozostać w paru wyżej położonych częściach miasta. Obecnie 6 wież jest czynnych, jedna zdolna do użytku, ale nieczynna, 8 zostało rozebranych. Z pozostałych 6 wież 4 służą Urzędom Okręgowym częściowo jako składy, częściowo jako gospody dla młodzieży. Ostatnio wieżę w dzielnicy Heinersdorf, która ze względu na swoją prostokątną budowę specjalnie się nadawała, przerobiono na „ognisko" dla młodzieży „Hitlerjugend". *W. Sz.*

Hydrauliczna próba szczelności rurociągu. *(Wodosnabżenje i Sanitarnaja Technika,* nr 12, 1937).

Próby szczelności rurociągów w Rosji przeprowadzane były, a i teraz często są prowadzone przez badanie czasu spadku o 1 at próbnego (podwojonego statycznego, ale nie niżej 10 at) ciśnienia w czasie nie krótszym od 5 minut; ostatnio ten przeciąg czasu obniżono do 3 minut. Ta metoda jest jednak nieodpowiednia, gdyż szybkość spadku ciśnienia o 1 at zależy od objętości powietrza zawartego w rurociągu. Objętość tę uwzględnia się przy próbach nowych przewodów wodociągowych w Moskwie.

Powietrze jest sprężone podczas próbnego ciśnienia, wynoszącego 10 at odczytanych według manometru, do 1/11 swej pierwotnej objętości pod ciśnieniem atmosferycznym. Przy spadku ciśnienia do 9 at powietrze rozszerza się i ma już 1/10 pierwotnej objętości. Jeśli po pewnym czasie ciśnienie spadnie z 10 do 9 at, to oznacza, że z rury wyciekło wody 1/10—1/11 = 1/110 całkowitej objętości powietrza znajdującego się w rurach. Przeto im większa objętość powietrza w rurach, tym większa ilość wody może wyciec z przewodu. W Magnitogorsku spadek ciśnienia w rurociągu z 10 do 9 at nastąpił już w ciągu 20 sec, co spowodowało nie przyjęcie przewodu do eksploatacji i dopiero uwzględnienie objętości powietrza w obliczeniu wykazało, że szczelność rur jest dostateczna. Były też wypadki odwrotne, gdy w nieszczelnym przewodzie czas spadku ciśnienia wynosił przeszło 3 min.

Formułka dla określenia dobowego wycieku wody na decymetro—kilometr ma postać

$$X = \frac{1440\,(p - p_1)\,Qo}{(p_1 + 1)\,(p + 1) \times t \times D \times L} \times \sqrt{\frac{Prob}{p}}$$

gdzie Qo — niewiadoma objętość powietrza w badanym odcinku rurociągu przy ciśnieniu atmosferycznym w litrach; p — ciśnienie próbne w at; p_1 — ciśnienie, do którego nastąpił spadek ciśnienia próbnego po t min; Prob — ciśnienie, pod którym rurociąg będzie pracować w czasie eksploatacji; D — średnica rurociągu w dm; L — długość badanego odcinka w km.

Qo określamy w sposób następujący. Zaczynamy liczyć ilość wody, wtłaczanej prasą hydrauliczną do próbnego odcinka rurociągu, od chwili gdy manometr wskaże 1 at, do chwili gdy ciśnienie na manometrze podniesie się do 2 at. Przeto ilość wtłoczonej wody przy sprężaniu powietrza do (1/2—1/3) = 1/6 początkowej objętości będzie także równa 1/6 objętości powietrza, oznaczając ilość wody przez a mamy $a = \frac{Qo}{6}$ czyli Qo = 6a. Artykuł zawiera podane przez prof. Barsowa szczegółowe wyprowadzenie wzoru na X.

W. Sz.

Użycie rur porcelanowych do przewodów z gorącą wodą. (G. Ch. Kornmesser. *Das Gas- und Wasserfach,* nr 8, 1938).

W zdrojowisku Wiesbaden w Niemczech ułożono rurociąg porcelanowy o długości 1,5 km. W połowie zeszłego wieku prowadzono gorącą wodę ze źródeł w Wiesbaden kanałami z kamienia sztucznego. Woda w głównym źródle posiada temperaturę średnio 67,5° C, zawiera znaczne ilości NaCl, mniejsze $CaCl_2$, $Ca/HCO_3/_2$ i szereg innych związków. W kanałach otwartych, a także i krytych, tworzył się szybko skamieniały osad, zwężając przekroje, zaś w rurach żelaznych ze swobodnym zwierciadłem wody po kilku latach zamknął zupełnie przepływ. Żelazo ulegało takim zmianom, iż kruszyło się w ręku. Okazało się, że należy usunąć dostęp powietrza do przewodów. W 1879 roku doprowadzono więc wodę pod ciśnieniem rurociągiem żeliwnym, wewnątrz emaliowanym, otulonym warstwą z odpadków wełnianych i ułożonym w kanale z cegły. Na długości 700 m strata ciepła wynosiła 6° C. Jednak uszkodzenia emalii spowodowały niszczenie rurociągu i woda zmieniła smak, nie nadając się do picia, zaś płaszcz wełniany przemókł, powodując oziębianie wody. Od roku 1935 zaczęto prowadzić wodę dla celów kąpielowych rurociągami ołowianymi, zakładając je wzdłuż ulic i doprowadzając do hoteli, ze względu na stosunkową taniość tych przewodów, łatwość układania i wykonania połączeń domowych i neutralność ołowiu w stosunku do wody, powodującą brak osadów w rurach.

Przy prowadzeniu wody z gorącego źródła do pijalni należało zachować wszelkie fizyczne i chemiczne właściwości tej wody mineralnej i nie dopuścić do obniżenia temperatury i zmiany smaku. Na materiał do budowy rurociągu wybrano porcelanę, jako odpowiadającą tym wymaganiom i mającą małą rozszerzalność cieplną przy zmianach temperatury. Wydajność źródła wynosi 70 l/min, pijalnia zużytkowuje najwyżej 15

l/min. Średnica rury wynosi 65 mm, rura jest otulona płaszczem zabezpieczającym od utraty ciepła; długości odcinków rur wynoszą 1,5 m. Połączenia stosowane były początkowo z nakładanych złącz gwintowanych, ściskających stożkowate, otaczające rury pierścieniowo, uszczelniacze gumowe, których wystające od wewnątrz na końcach brzegi wchodziły pomiędzy ścianki stykowe rur. Podwójny rurociąg (dopływ i odpływ) o długości w każdym kierunku ok. 800 m umieszczono w żelazobetonowym kanale przełazowym 1,10 x 0.80 m; rury ułożone są przy bocznej ścianie w połowie wysokości kanału na żelaznych wieszakach i gumowych podkładkach dla uniknięcia wstrząsów. Z tego też powodu przy przejściu pod jezdnią wieszaki mają osobny fundament, niezwiązany z kanałem. Co 30÷40 m znajduje się właz z uszczelnioną przykrywą; rurociąg ma otwory do przepłukiwania i odpowietrzniki w najwyższych punktach; krzywizny są wykonane z łuków porcelanowych. Utrata ciepła w samym przewodzie na długości 800 m wynosi 2° C.

Ostatnio sieć przewodów porcelanowych rozbudowuje się. W nowych rurociągach układa się rury, w których zewnętrzne ścianki na końcach rozszerzają się stożkowo, dając szerokie powierzchnie stykowe, a uszczelnienie składa się tylko z krążka gumowego umieszczonego w odpowiednich rowkach ścianek stykowych. Na ściankach stożków, na podkładkach z masy papierowej założone są złącza metalowe, ściągane przy pomocy 4 śrub.

Drobne zmiany kierunku rurociągu uskutecznia się obecnie przez wkładanie odpowiednich klinów metalowych pomiędzy złącza rur. Zapobiega to kosztownemu sprowadzaniu maszyny do cięcia porcelany, której użycie było przedtem konieczne. Rurociągi pracują bez zarzutu. Ewentualne osady są wymywane przez czasowe zwiększanie szybkości przepływu. *W. Sz.*

Nowe wydawnictwa.

„Rurociągi w miastach“. Ruchliwe biuro sprzedaży Zjednoczonych Odlewni Polskich „Ruropol“ rozesłało drugi zeszyt swego wydawnictwa za styczeń 1938 r., pod powyższym tytułem. Ten rodzaj propagowania swych wyrobów należy uznać za bardzo szczęśliwy, gdyż równocześnie fachowej literaturze technicznej przybyła pozycja prawdziwie wartościowa. W zeszycie tym poruszono następujące tematy: działalność Biura studiów przy Związku Miast Polskich, techniczny postęp w dziedzinie produkcji rur żeliwnych, zasady badania wody w zakładach wodociągowych, zagadnienia kontroli i odbioru materiałów do budowy sieci wodociągowej, obliczanie przewodów wodociągowych z nomogramem na kartonie, ubezpieczanie rur żeliwnych, kształtek i armatury na wypadek uszkodzenia i kradzieży podczas transportu, instrukcja do rozporządzenia Min. Opieki Społecznej i Spraw Wewnętrznych o wodzie do picia i potrzeb gospodarczych, kronika.

Dołączony nomogram Lindley' a, opracowany przez Ignacego Piotrowskiego, odda niewątpliwie duże usługi technikom.

„Spawacz“, dwumiesięcznik, wydawnictwo Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce.

Ukazał się pierwszy zeszyt nowego czasopisma „Spawacz“, którego zadaniem jest dokształcanie spawaczy i majstrów spawalniczych. Wobec szybkich postępów w tej gałęzi techniki, dokształcanie spawaczy jest stale aktualne, a zjawienie się czasopisma poświęconego temu zagadnieniu należy powitać z uznaniem.

Niska cena prenumeraty (2,— zł rocznie) umożliwia dotarcie wydawnictwa do rąk wszystkich zainteresowanych. Bezpłatne zeszyty okazowe wysyła na życzenie Redakcja „Spawacza“, Warszawa, Zgoda 10.

„Kalendarz Bezpieczeństwa i Higieny Pracy na rok 1938“, wydawany przez Instytut Spraw Społecznych, przybrał nową postać, podając w sposób bardzo popularny, przy pomocy licznych rysunków, podstawowe wskazówki z zakresu bezpieczeństwa i higieny, zarówno w czasie pracy, jak i w chwilach wolnych. Natomiast wyeliminowano z niego wszystko to, co nie jest w tym zakresie zależne bezpośrednio od robotnika.

Pożyteczne to wydawnictwo spełni niewątpliwie swój cel, jeżeli za pośrednictwem zarządów przedsiębiorstw dotrze do rąk jak największej ilości robotników.

„WI“. Zagraniczne duże firmy przemysłowo-techniczne zazwyczaj publikują wydawnictwa, w których opisują swe urządzenia i wykonywane większe prace. Wydawnictwa takie są nie tylko propagandowe i reklamowe. Ich poważna treść, poruszająca w sposób obiektywny ciekawe problemy techniczne, czyni z nich wartościową fachową literaturę. W Polsce dotychczas mało mieliśmy podobnych druków, to też z zadowoleniem należy wymienić wydawnictwo „WI“ Wspólnoty Interesów Górniczo-Hutniczych, S. A. Katowice. Wy-

dawnictwa tego ukazały się trzy zeszyty (listopad 1937, styczeń i marzec 1938).

Wszystkie trzy zeszyty wykazują — obok bardzo starannej szaty zewnętrznej — ciekawą i pożyteczną treść. Uwadze naszych czytelników polecamy artykuł o węglu kamiennym „Wspólnoty Interesów“, o produkcji stali narzędziowych i konstrukcyjnych „Stalowni Batory“, o estetyce budowli przemysłowych, o tanich dachowych pokryciach blachą ocynkowaną i blachą panwiową itd.

Nowy miesięcznik techniczny dla szerokich rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego. Zagadnienie szkolenia i dokształcania szerokich rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego jest jednym z podstawowych zagadnień, stanowiących o rozwoju naszej wytwórczości przemysłowej, a tym samym i o obronności Państwa, uzależnionej w wysokiej mierze od możliwości produkcyjnych krajowego rzemiosła i przemysłu.

Doceniając w pełni doniosłość powyższej sprawy dla rozwoju polskiej wytwórczości Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich wespół z Polskim Związkiem Przemysłowców Metalowych postanowiło powołać do życia w możliwie najkrótszym czasie czasopismo fachowe dla rzemieślników, instruktorów fabrycznych i mistrzów, zatrudnionych w rzemiośle i przemyśle metalowym.

Czasopismo to p. n. „Mechanik“ zacznie wychodzić w maju b. r. i obejmie zasięgiem swej działalności zasadniczo wszystkie dziedziny wiedzy, na których opiera się rzemiosło i przemysł metalowy, ze szczególnym uwzględnieniem metaloznawstwa, odlewnictwa, obróbki plastycznej metali, obróbki termicznej ulepszającej, obróbki skrawającej i pomiarów warsztatowych. Artykuły, zamieszczane w czasopiśmie „Mechanik“ będą utrzymane na poziomie dostępnym dla wykwalifikowanego rzemieślnika.

Prenumerata czasopisma będzie wynosić zł 1,— miesięcznie, zł 2,50 kwartalnie i zł 10,— rocznie.

Adres redakcji i administracji czasopisma: Warszawa, Al. Jerozolimskie 8 m. 13 (siedziba Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich).

Ze względu na konieczność ustalenia nakładu wydawnictwa, administracja czasopisma „Mechanik“ prosi wszystkich zainteresowanych o możliwie wczesne zgłaszanie prenumeraty.

Wiadomości bieżące.

Paliwo zastępcze w piecach przemysłowych opalanych gazem ziemnym.

W dn. 25 III r. b. wygłosił p. inż. Jerzy Malecki w Towarzystwie Wojskowo-Technicznym w Warszawie odczyt p. t. „Paliwo zastępcze w piecach przemysłowych (metalurgicznych) opalanych gazem ziemnym“.

Prelegent zaczął od określenia warunków, w jakich powinien się znaleźć płomień gazu ziemnego w piecu metalurgicznym. Zadośćuczynienie tym warunkom wymaga gruntownej przebudowy paleniska, a tym samym uniemożliwia powrót do paliwa pierwotnego. Wobec konieczności zapewnienia ciągłości dopływu paliwa do palenisk metalurgicznych, zachodzi potrzeba takiego rozwiązania zagadnienia, aby gaz ziemny mógł być w każdej chwili zastąpiony paliwem zastępczym. To też w Stanach Zjedn. A. P. każda miejscowość, zaopatrywana w gaz ziemny, posiada urządzenia dla produkcji gazu zastępczego (stand by gas), ponieważ doświadczenie wykazało, że mogą zajść przerwy w dostawie gazu ziemnego. W Polsce problem paliw zastępczych łączy się poza tym z potrzebą oszczędzania stosunkowo niewielkich zasobów gazu ziemnego, oraz ewent. możliwością korzystania z gazu zastępczego dla pokrycia szczytowego zapotrzebowania przy niedostatecznej wydajności gazociągu.

Wyjaśniwszy warunki, jakim powinny odpowiadać paliwa zastępcze w zależności od charakteru technologicznego danego procesu ogrzewniczego, przy możliwości szybkiego i nieskomplikowanego zastąpienia nimi gazu ziemnego, z uwzględnieniem kosztów kalkulacyjnych, dostawy i ewent. magazynowania tych paliw, przeszedł prelegent do omówienia rodzajów paliw zastępczych, stosowanych w U. S. A., w celu zorientowania się, czy któraś z metod tamtejszych nie dałaby się zużytkować w Polsce.

Przy wyborze paliwa zastępczego biorą Amerykanie pod uwagę następujące możliwości:

1) upodobnienie paliwa zastępczego do właściwości gazu ziemnego,
2) bezpośrednie stosowanie paliwa olejowego,
3) przeróbka gazu ziemnego, w celu upodobnienia go do paliwa zastępczego.

Surowcem wyjściowym dla produkcji gazu zastępczego, zbliżonego swymi właściwościami do gazu ziemnego, jest przeważnie olej lub gazol (propan, butan), przy czym zależnie od miejscowych warunków wytwarza się jeden z poniższych czterech rodzajów gazu:

a) gaz wodny nawęglany silnie olejem,
b) gaz wodny nawęglany gazolem,
c) gaz olejowy o wysokiej wartości opałowej,
d) gaz gazolowo-powietrzny.

Wartość opałowa gazu zastępczego winna wynosić 8 000 ÷ 9 000 kcal/m³, gęstość w porównaniu z powietrzem ok. 0,55. Typowy pod tym względem jest np. gaz zastępczy olejowy, stosowany w San Remo, o następującym składzie chemicznym i właściwościach:

CO_2	1,9%
$C_n H_m$	20,7%
O_2	0,2%
CO	3,2%
H_2	21,7%
CH_4	48,0%
N_2	4,3%
	100,0%

wartość opałowa 8 700 kcal/m³
gęstość 0,66 (powietrze = 1).

Ze względu na dość wysokie koszta własne, stosowanie takich gazów zastępczych jest ograniczone prawie wyłącznie do gazowni miejskich. W przemyśle wymagane są tanie instalacje i tanie surowce.

To też najwięcej stosowanym w U. S. A. paliwem zastępczym jest paliwo olejowe, gdyż nie wymaga ono poważniejszych przeróbek w paleniskach gazowych. Ten sposób, zdaniem prelegenta, nie nadaje się w Polsce, ze względu na wysoką cenę oleju i konieczność oszczędzania go dla innych również ważnych celów.

Upodobnienie gazu ziemnego do paliw zastępczych, a przede wszystkim węgla w postaci gazu generatorowego jako dotychczas głównego i najtańszego paliwa — uważa prelegent za jedynie racjonalne rozwiązanie omawianego zagadnienia w Polsce. Do tego prowadzi dwustopniowe spalanie gazu ziemnego. Gaz ziemny zostaje poddany przed wejściem do paleniska pieca przemysłowego w specjalnej komorze, przy zmniejszonym dopływie powietrza (1: 5 do 1: 3) niedostatecznemu spaleniu, w wyniku czego następuje rozkład większej części gazu i konwersja na dużą ilość CO i H_2, przy wytworzeniu sadzy, wpływającej na silne świecenie płomienia w palenisku, co ma szczególne znaczenie w piecach martenowskich dla osiągnięcia nagrzania metalu do odpowiedniej temperatury. Do zalet tego systemu należy zaliczyć dużą elastyczność w wytwarzaniu przerabianego gazu ziemnego w zależności od różnych paliw zastępczych w granicach kaloryczności od 1 300 do 7 000 kaloryj. Niestety jednak doświadczenie U. S. A. w tym kierunku jest dotychczas zbyt małe, wskutek konkurencji taniego oleju.

Wspomniana komora, dobudowana zewnętrznie do pieca przemysłowego, jest wyłożona porowatymi i ogniotrwałymi cegłami. Posiada ona kompresor do powietrza i przyrządy pomiarowe do wykazania potrzebnej ilości gazu i powietrza. Wynalazcą opisanego urządzenia jest Amerykanin Parker.

Pierwszą instalację Parkera zastosowano w r. 1936 w piecu Hegelera do prażenia rudy cynkowej, bez żadnych trudności w przejściu na przerobiony gaz ziemny. Następne urządzenia tego systemu zastosowano w szeregu hut szklanych i większych pieców metalurgicznych.

Dane porównawcze dotyczące gazu generatorowego i przerobionego gazu ziemnego przedstawiają się następująco:

	Gaz generatorowy	Gaz ziemny przerobiony	Gaz ziemny czysty
CO_2	4,4	3,8	—
CO	29,1	9,2	—
H_2	10,2	17,9	—
$C_n H_m$	—	0,2	—
CH_4	—	6,2	93,0
O_2	—	0,5	7,0% (O_2 + N_2)
N_2	56,3	62,2	
Razem	100,0	100,0	100,0
Wartość opałowa kcal/m³	1 180	1 380	7 870
Gęstość bezwzględna g/litr	1,15	1,04	0,750
Gęstość względna (powietrze = 1)	0,88	0,80	0,58
Ilość powietrza potrzebnego do teoretycznego spalenia m³ pow./m³ gazu	0,98	1,75	10,0

Odmianą opisanego systemu Parkera jest urządzenie do przedwstępnego spalania z komorą wbudowaną w piec przemysłowy bez wyłożenia ceramicznego, stosowane specjalnie do pieców martenowskich.

Trzeci rodzaj urządzeń do dwustopniowego spalania gazu ziemnego, dotychczas w praktyce jeszcze niestosowany, polega na wyzyskaniu regeneratorów, używanych do podgrzewania gazu generatorowego, do pierwszego spalania gazu ziemnego.

Czwarty rodzaj rozwiązania dwustopniowego spalania nasunął się podczas prac badawczych nad konwersją gazu ziemnego, prowadzonych przez prelegenta w Zakładzie Technologii Chemicznej Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej, pod kierunkiem rektora Politechniki dra Józefa Zawadzkiego. Sprawa ta nie jest

jeszcze tak daleko posunięta, żeby ją można ujawnić; w każdym jednak razie ze względu na tę okoliczność, że rozmiary konwertorów są znacznie mniejsze od komór Parkera, będą one tańsze i wygodniejsze. To ostatnie rozwiązanie nadawałoby się szczególniej do różnorodnych pieców ogrzewczych nie posiadających regeneratorów.

Cz. Swierczewski.

Potrzeby działu techniki sanitarnej. W wyniku odczytów, wygłoszonych na I Polskim Kongresie Inżynierów we Lwowie w końcu 1937 roku przez pp. inż. mgr Zygmunta Rudolfa i inż. Stanisławskiego — przyjęto następujące wnioski, mające duże znaczenie dla rozwoju techniki sanitarnej w Polsce:

I. Pierwszy Polski Kongres Inżynierów uchwala co następuje:

1) Biorąc pod uwagę warunki sanitarne w Polsce, Zjazd uznaje, że technika sanitarna jako dział winna zająć przodujące miejsce wśród innych najważniejszych zagadnień państwowych.
2) Ponieważ dział techniki sanitarnej ma również ogromne znaczenie dla obronności kraju, Zjazd uważa, że program inwestycyjny Polski winien w znacznym stopniu uwzględniać budowę urządzeń zdrowotnych, celem wyrównania przede wszystkim tych braków i zaniedbań, z którymi Polska weszła w okres Niepodległości.
3) Ponieważ właściwy rozwój techniki sanitarnej jest nie do pomyślenia bez odpowiedniego rozwoju przemysłu — Zjazd uważa, że budowa urządzeń zdrowotnych winna być przeprowadzona w jak najszerszym zakresie, by przyczynić się także do stwierdzenia i utrzymania w Polsce podstawowego przemysłu dla celów techniczno-sanitarnych.
4) Wyższe uczelnie techniczne w Polsce powinny położyć duży nacisk na kształcenie w dziedzinie techniki sanitarnej, tworząc odpowiednie katedry i zakłady i przygotowując kadrę specjalistów w tym dziale.

II. Uznając, iż zagadnienie budowy publicznych urządzeń wodociągowo - kanalizacyjnych w miastach wiąże się nie tylko z interesem gminy, lecz także z interesem ogólnym Państwa — Pierwszy Polski Kongres Inżynierów uważa za celowe opracowanie i wniesienie do Władz projektu o ulgach prawnych i finansowych, które by umożliwiały angażowanie do budowy w pewnych warunkach kapitału prywatnego, tam w szczególności, gdzie samorządy nie są w możności zadaniu podołać o własnych siłach.

III. Stwierdzając konieczność wzmożenia akcji budowy urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych w miastach i ujęcia jej w ramy planowej rozbudowy idącej po linii ogólnego interesu państwowego, Pierwszy Polski Kongres Inżynierów we Lwowie uznaje za wskazane powołanie do życia społecznego Funduszu Państwowego na popieranie budowy publicznych urządzeń wodociągowo - kanalizacyjnych w miastach.

IV. Kongres zwraca uwagę na konieczność jednoczesnego i łącznego projektowania sieci wszystkich urządzeń podziemnych (podulicznych) w miastach: zarówno gazociągów, jak wodociągów, kabli telefonicznych, elektrycznych, przewodów kanalizacyjnych itp., celem uzgodnienia wymagań i najlepszego wykorzystania miejsca. Wspólnie opracowany projekt uzgodnionych sieci różnych urządzeń podziemnych musi być wykonywany w ścisłej współpracy (o mocy dyktatorskiej) różnych zarządów gazowni, elektrowni, wodociągów, kanalizacji, telefonów itp. — w danym mieście.

V. Stwierdzając, iż planowa akcja rozbudowy wodociągów i kanalizacji może ulec rozbiciu, gdy nie będzie oparta na wszechstronnie przestudiowanych i ustalonych podstawach technicznych i gospodarczych, Pierwszy Kongres Inżynierów we Lwowie uznaje za konieczne wzmocnienie prowadzonej obecnie przez Fundusz Pracy i Bank Gospodarstwa Krajowego akcji pomocy finansowej dla miast na opracowanie pomiarów, planów zabudowania oraz studiów i projektów publicznych urządzeń wodociągowo - kanalizacyjnych.

VI. Należycie z punktu widzenia gospodarczego przemyślany plan rozbudowy wodociągów i kanalizacji w miastach, ustalony w ramach minimalnej kwoty 25 do 30 milionów rocznie, winien być realizowany w sposób konsekwentny i ciągły, oraz nie powinien ulegać dotychczasowym zmianom i fluktuacjom zależnie od warunków natury socjalnej.

VII. Kongres uważa za konieczne należyte zorganizowanie akcji racjonalnego finansowania budowy przyłączeń domowych wodociągowo-kanalizacyjnych w miastach, jako wiążącej się ściśle z opłacalnością powstających przedsiębiorstw, a w szczególności należy się zastanowić nad wyszukaniem odpowiedniego źródła taniego kredytu na wyżej wymienione cele.

Kongres Światowej Konferencji Energetycznej w Wiedniu. W czasie od 25 sierpnia do 2 września odbędzie się w Wiedniu Kongres Światowej Konferencji Energetycznej, poświęcony następującym 5 zagadnieniom technicznym: zaopatrzenie w energię gospodarstw wiejskich, rzemiosła, gospodarstw domowych, oświetlenia publicznego oraz kolei elektrycznych. Do-

tychczas zgłoszono już przeszło 200 referatów. Gazownictwo polskie wystąpi z referatem poświęconym zaopatrzeniu miast w gaz ziemny.

Program pobytu we Wiedniu obejmuje m. i. obejrzenie zakładów technicznych, jak elektrownie, gazownie, stacja radiowa itd., obok zwiedzania miasta i wycieczek w bliższe okolice. Projektowane jest również zwiedzenie gospodarstw rolnych zaopatrzonych nowocześnie w energię, a także urządzenia do zraszania pól, jednego z najbardziej nowoczesnych.

Po Kongresie przewidziane są dwie siedmiodniowe wycieczki w dwóch grupach, a mianowicie: I grupa do Hieflau celem zwiedzenia Góry kruszcowej, stąd do Ischlu i Badgastein, trasą górską przez Glockner do Salzburga. II grupa wyjedzie do Bruck nad Murą dla zwiedzenia siłowni wodnych na Murze, następnie do Grazu, trasą górską przez Glockner, Zell am See do Salzburga. W Salzburgu obie grupy łączą się i jadą dalej do Innsbruku i Bludenz, dla zwiedzenia tamtejszych wielkich urządzeń elektrycznych.

Po bliższe informacje należy zwracać się pod adresem: Büro der Wiener Teiltagung der Weltkraftkonferenz, Wien 3, Lothringerstrasse 20 (Konzerthaus).

Z życia organizacyj.

Porządek obrad XX Walnego Zgromadzenia Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Katowicach w dniu 23 czerwca 1938 r. o godz. 19 w sali Sejmu Śląskiego:

1) Odczytanie i zatwierdzenie protokółu XIX Walnego Zebrania z dnia 22 czerwca 1937 r.
2) Sprawozdanie z działalności Zarządu, komunikaty oraz odczytanie listy nowoprzyjętych członków w roku sprawozdawczym.
3) Sprawozdania za rok sprawozdawczy:
   a) Sekcji Gazowniczej Gazu Sztucznego,
   b) Sekcji Gazowniczej Gazu Ziemnego,
   c) Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej,
   d) Sekcji Techniczno-Sanitarnej.
4) Sprawozdania kasowe i Komisji Rewizyjnej oraz zamknięcia rachunków Zrzeszenia za rok 1937/38.
5) Zatwierdzenie budżetu Zrzeszenia na rok 1938/39.
6) Sprawozdanie Redakcji „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" za rok 1937/38 i budżet na rok 1938/39.
7) Wybór prezesa Zrzeszenia.
8) Wybór 8 członków Zarządu stosownie do § 7 statutu.
9) Wybór 4 członków Komisji Rewizyjnej oraz 2 zastępców.
10) Zatwierdzenie listy członków Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego.
11) Zatwierdzenie listy członków Zarządów poszczególnych sekcyj Zrzeszenia.
12) Oznaczenie miejsca XXI Walnego Zebrania oraz XXI Zjazdu Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.
13) Wolne wnioski i zapytania.

Porządek obrad XX Walnego Zgromadzenia Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim w Katowicach w dniu 24 czerwca 1938 r. o godz. 12 w sali Sejmu Śląskiego.

1) Sprawdzenie pełnomocnictw delegatów.
2) Przyjęcie protokółu XIX Walnego Zgromadzenia z dnia 22 czerwca 1937 r. w Grudziądzu.
3) Sprawozdania Zarządu za rok 1937/38: ogólne i rachunkowe, protokół Komisji Rewizyjnej za rok 1937/38, preliminarz budżetowy na rok 1938/39.
4) Sprawa zatwierdzenia zmienionego statutu Związku.
5) Wybory do Zarządu i Komisji Rewizyjnej.
6) Wolne wnioski.

REDAKTOR ODPOWIEDZIALNY: DR INŻ. JAROSŁAW DOLIŃSKI. — SEKRETARZ REDAKCJI: INŻ. JÓZEFA CZAPLICKA

Drukarnia Polska Fr. Zemanka w Krakowie, ul. Tadeusza Kościuszki 3.